



Titulo: REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
Situación: EN LA LOCALIDAD DE MONTESCLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
Promotores:
Arquitectos: JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
Fecha: DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021



VISTA DEL CONJUNTO A REHABILITAR
/ REFERENCIA CATASTRAL DE LA FINCA:
000100500VNISC000ITE

HOJA RESUMEN DE DATOS GENERALES

Fase de proyecto:	BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
Título del Proyecto:	REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
Emplazamiento:	MONTESCLAROS, DS 5(B). 39 417 VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
Ref.Catastral:	000100500VNISC000ITE
Promotor:	Consejería de Fomento, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente

DATOS ESTADÍSTICOS

TIPO DE INTERVENCIÓN

- ☐ Obra nueva o ampliación
- ☐ Reforma
- ☒ Reforma parcial

USO PRINCIPAL DEL EDIFICIO

Uso	Tipología	Sup. Construida
<input type="checkbox"/> Residencial	<input type="checkbox"/> Vivienda unifamiliar	0 m ²
<input type="checkbox"/> Residencial	<input type="checkbox"/> Vivienda colectiva	0 m ²
<input type="checkbox"/> Trasteros	<input type="checkbox"/> Trasteros, almacenaje en edificio de otro uso	0 m ²
<input type="checkbox"/> Garaje	<input type="checkbox"/> Garaje o aparcamiento en edificio de otro uso	0 m ²
<input type="checkbox"/> Garaje	<input type="checkbox"/> Garaje o almacén sin actividad en ed. exclusivo	0 m ²
<input checked="" type="checkbox"/> Público	<input checked="" type="checkbox"/> Administración u otros usos	1.075,00 m ²
TOTAL		1.075,00 m ²

NÚMERO DE PLANTAS

Nº Plantas bajo rasante	1	Superficie total construida bajo rasante	330,00 m ²
Nº Plantas sobre rasante	3	Superficie total construida sobre rasante	745,00 m ²

COSTES DE LA EDIFICACIÓN

Presupuesto Edificación	201.327,04 €
Presupuesto de Control Calidad	750,00 €
Presupuesto de Seguridad y Salud	1.500,00 €
Presupuesto de Gestión de Residuos	2.650,20 €
Costes directos	200.220,65 €
Costes indirectos	6.006,62 €
Presupuesto ejecución material	206.227,24 €
Presupuesto base de licitación	296.946,60 €

Nº	CAPITULO
	MEMORIAS
00	FICHA DE CONTROL
B	GENERAL Y BUZON
B1	FICHA CATASTRAL
B2	DECLARACIÓN BIEN DE INTERÉS CULTURAL
G1	COMUNICACIÓN GDR
G2	DECLARACIÓN URBANÍSTICA
01MD	MEMORIA DESCRIPTIVA
01 MD 01	IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO
01 MD 02	AGENTES
01 MD 03	INFORMACIÓN PREVIA
01 MD 04	JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA
01 MD 05	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
01 MD 06	CONDICIONES CONTRACTUALES
01 MD 07	PRESUPUESTO DE INVERSIÓN
01 MD 08	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
02MC	MEMORIA CONSTRUCTIVA
02 MC 00	TRABAJOS PREVIOS
02 MC 01	SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO
02 MC 02	SISTEMA ESTRUCTURAL
02 MC 03	SISTEMA ENVOLVENTE
02 MC 04	SISTEMA COMPARTIMENTACIÓN
02 MC 05	SISTEMA DE ACABADOS
02 MC 06	SISTEMA DE INSTALACIONES
03 CTE	CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO
03 CTE 01	DB SEGURIDAD ESTRUCTURAL
03 CTE 02	DB SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS
03 CTE 03	DB SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
03 CTE 04	DB SALUBRIDAD
03 CTE 05	DB PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO
03 CTE 06	DB AHORRO DE ENERGÍA
04 MA	ANEJOS DE LA MEMORIA
04 MA 01	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
04 MA 02	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
04 MA 03	JUSTIFICACIÓN CÁLCULO ESTRUCTURAL
04 MA 04	ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS
04 MA 05	USO Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO
04 MA 06	CERTIFICADO ENERGÉTICO
04 MA 07	REVISIÓN DE PRECIOS

04 MA 08	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
04 MA 09	CLIMATOLOGÍA
04 MA 10	EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS
04 MA 11	PERMISOS Y AUTORIZACIONES
04 MA 12	JUSTIFICACIÓN PRECIOS
04 MA 13	PLAN DE OBRA
05 PP	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
05 PP 01	PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES
05 PP 02	PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
06 MP	MEDICIONES Y PRESUPUESTO
06 MP 01	MEDICIONES
06 MP 02	CUADRO DE PRECIOS N°1
06 MP 03	CUADRO DE PRECIOS N°2
06 MP 04	PRESUPUESTO
06 MP 05	CUADRO RESUMEN DEL PRESUPUESTO

INDICE DE PLANOS

00PEA ESTADO ACTUAL

01	E. ACTUAL	ALZADO NORTE
02	E. ACTUAL	ALZADO ESTE
03	E. ACTUAL	ALZADO SUR
04	E. ACTUAL	ALZADO OESTE Y SECCIÓN TRANSVERSAL
05	E. ACTUAL	PLANTA SEMISOTANO
06	E. ACTUAL	PLANTA BAJA
07	E. ACTUAL	PLANTA PRIMERA
08	E. ACTUAL	PLANTA BAJOCUBIERTA
09	E. ACTUAL	ESTRUCTURA FORJADO PLANTA BAJA
10	E. ACTUAL	ESTRUCTURA FORJADO PLANTA PRIMERA
11	E. ACTUAL	ESTRUCTURA FORJADO PLANTA BAJOCUBIERTA
12	E. ACTUAL	ESTRUCTURA FORJADO CUBIERTA- 1º ORDEN
13	E. ACTUAL	ESTRUCTURA FORJADO CUBIERTA- 2º ORDEN

01PU URBANISMO

01	URBANISMO	PLANO SITUACIÓN
02	URBANISMO	AXONOMETRÍA CONJUNTO
03	URBANISMO	PLANO EMPLAZAMIENTO
04	URBANISMO	ANEXO FOTOGRÁFICO

02PA ESTADO REFORMADO

01	E. REFORMADO	ALZADO NORTE
02	E. REFORMADO	ALZADO ESTE
03	E. REFORMADO	ALZADO SUR
04	E. REFORMADO	ALZADO OESTE Y SECCIÓN TRANSVERSAL
05	E. REFORMADO	SECCIÓN LONGITUDINAL
06	E. REFORMADO	PLANTA SEMISOTANO

- 07 E. REFORMADO
- 08 E. REFORMADO
- 09 E. REFORMADO
- 10 E. REFORMADO

- PLANTA BAJA
- PLANTA PRIMERA
- PLANTA BAJOCUBIERTA
- PLANTA CUBIERTA

03PSE PLANOS ESTRUCTURAS

- 01 ESTRUCTURAS
- 02 ESTRUCTURAS
- 03 ESTRUCTURAS
- 04 ESTRUCTURAS
- 05 ESTRUCTURAS
- 06 ESTRUCTURAS
- 07 ESTRUCTURAS
- 08 ESTRUCTURAS
- 09 ESTRUCTURAS
- 10 ESTRUCTURAS
- 11 ESTRUCTURAS
- 12 ESTRUCTURAS

- SOPORTES - PLANTA SEMISOTANO
- FORJADO PLANTA BAJA
- DETALLES FORJADO PLANTA BAJA I
- DETALLES FORJADO PLANTA BAJA II
- FORJADO PLANTA PRIMERA
- DETALLES FORJADO PLANTA PRIMERA I
- DETALLES FORJADO PLANTA PRIMERA II
- FORJADO PLANTA BAJOCUBIERTA
- FORJADO PLANTA CUBIERTA
- DETALLES FORJADO PLANTA CUBIERTA I
- DETALLES FORJADO PLANTA CUBIERTA II
- SECCIÓN CONSTRUCTIVA

04PSI PLANOS INSTALACIONES

- 01 INSTALACIONES
- 02 INSTALACIONES
- 03 INSTALACIONES

- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS - PLANTA SEMISOTANO
- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS - PLANTA BAJA
- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS - PLANTA PRIMERA



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA
Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 000100500VN15C0001TE

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

DS MONTESCLAROS 5

39417 VALDEPRADO DEL RIO [CANTABRIA]

Clase: URBANO

Uso principal: Ocio,Hostelería

Superficie construida: 1.302 m2

Año construcción: 1900

Construcción

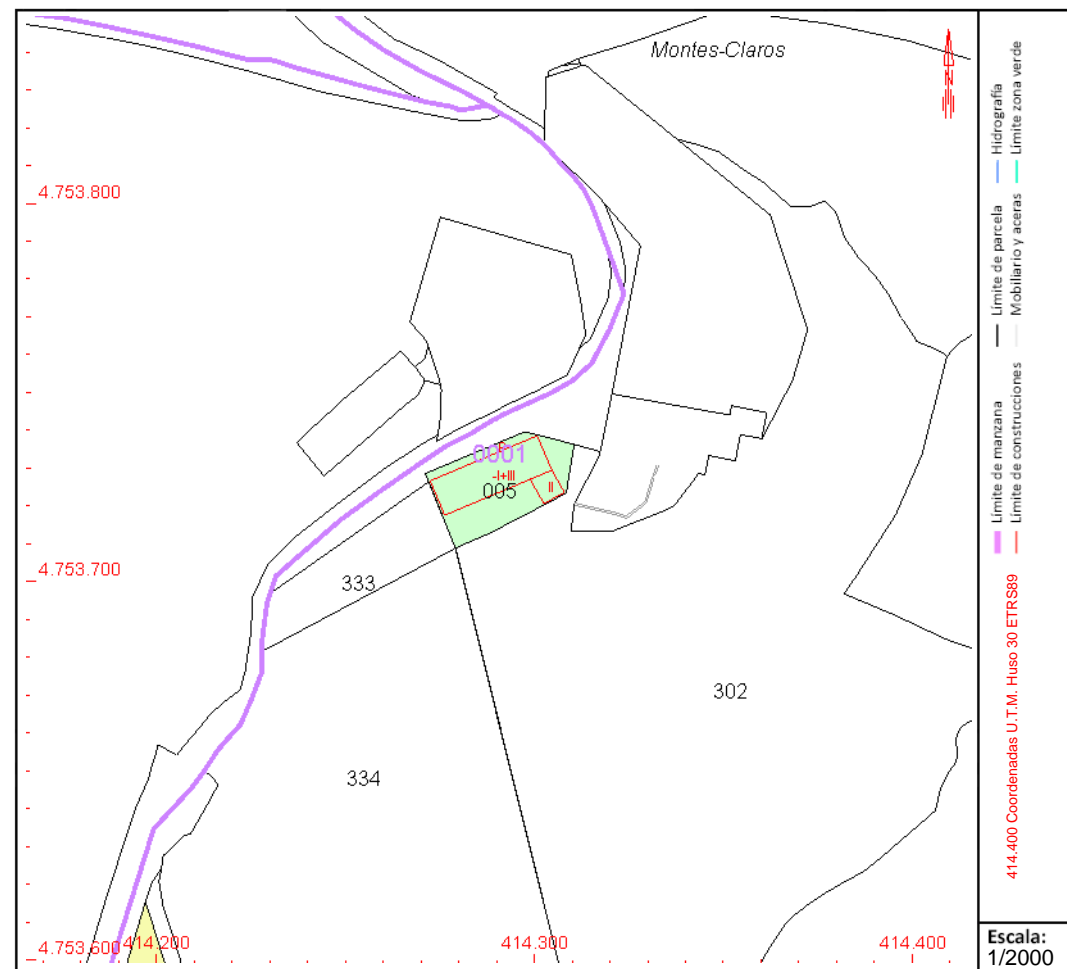
Destino	Escalera / Planta / Puerta	Superficie m²
HOTELERO	E/SM/01	304
HOTELERO	E/00/01	304
ALMACEN	E/00/02	43
HOTELERO	E/01/01	304
ALMACEN	E/01/02	43
HOTELERO	E/4-1/01	304

PARCELA

Superficie gráfica: 715 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo: Parcela construida sin división horizontal



CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL NORTE**Comisaría de Aguas**

Información pública de solicitud de autorización para ejecución de dos cruzamientos con línea eléctrica del arroyo Irma u Otero, en el municipio de Santa Cruz de Bezana, expediente número A-39/05117.

Peticionario: «Electra de Viesgo Distribución, S. L.».

CIF número: B 62733159.

Domicilio: Calle Medio, 12, 2º, 39003 de Santander.

Nombre del río o corriente: Arroyo Irma u Otero.

Punto de emplazamiento: Barrio Bojar, Santa Cruz de Bezana.

Término municipal y provincia: Santa Cruz de Bezana (Cantabria).

Breve descripción de las obras y finalidad: Expediente de autorización para la ejecución de dos cruzamientos con línea eléctrica del arroyo Irma u Otero, uno aéreo y otro subterráneo, en el barrio Bojar de Santa Cruz de Bezana, término municipal de Santa Cruz de Bezana (Cantabria).

Lo que se hace público para general conocimiento por un plazo de treinta días hábiles, contados a partir del siguiente a la fecha de publicación del presente anuncio en el BOC, a fin de que, los que se consideren perjudicados con lo solicitado, puedan presentar sus reclamaciones durante el indicado plazo en el Ayuntamiento de Santa Cruz de Bezana, o en la Confederación Hidrográfica del Norte (Comisaría de Aguas, calle Juan de Herrera, número 1, 2º, 39071), donde estará de manifiesto el expediente.

Santander, 10 de agosto de 2004.-El comisario de Aguas, P. O., el jefe de Servicio, Alberto López Casanueva.
04/9884

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL NORTE**Comisaría de Aguas**

Información pública de solicitud de autorización para la ejecución de obras en el cauce y zona de policía del arroyo Rey, en el municipio de Cabezón de la Sal, expediente número A-39/05062.

Peticionario: Gobierno de Cantabria, Dirección General de Obras Hidráulicas y Ciclo Integral del Agua.

CIF número: S3933002B.

Domicilio: Calle Antonio López, 6-1º, 39009 de Santander.

Nombre del río o corriente: Arroyo Rey.

Punto de emplazamiento: Cabezón de la Sal.

Término municipal y provincia: Cabezón de la Sal (Cantabria).

Breve descripción de las obras y finalidad: Expediente de autorización para la ejecución de obras en el cauce y zona de policía del arroyo Rey, contempladas en el «Proyecto Modificado número 1 de las obras de saneamiento de Cabezón de la Sal y Mazcuerras», en Cabezón de la Sal, término municipal de Cabezón de la Sal (Cantabria).

Lo que se hace público para general conocimiento por un plazo de treinta días hábiles, contados a partir del siguiente a la fecha de publicación del presente anuncio en el BOC, a fin de que, los que se consideren perjudicados con las obras solicitadas, puedan presentar sus reclamaciones durante el indicado plazo en el Ayuntamiento de Cabezón de la Sal, o en la Confederación Hidrográfica del Norte (Comisaría de Aguas, calle Juan de Herrera, número 1, 2º, 39071), donde estará de manifiesto el expediente.

Santander, 13 de agosto de 2004.-El comisario de Aguas P. O. el jefe de Servicio de Cantabria, Alberto López Casanueva.
04/10082

7.4 PARTICULARES**PARTICULAR**

Información pública de extravío de título de Auxiliar Administrativo.

Se hace público el extravío del título de Auxiliar Administrativo, de doña Irene Ibarquén Ramírez.

Cualquier comunicado sobre dicho documento deberá efectuarse ante la Dirección General de Personal, Centros Docentes y Renovación Educativa de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria, en el plazo de treinta días, pasados los cuales dicho título quedará nulo y sin valor y se seguirán los trámites para la expedición del duplicado.

Santander, 20 de agosto de 2004.-Firma ilegible.

04/10139

7.5 VARIOS**CONSEJERÍA DE CULTURA, TURISMO Y DEPORTE**

Resolución de 23 de agosto de 2004, por la que se declara Bien de Interés Local, con la categoría de inmueble, el Monasterio de Montesclaros, en Valdeprado del Río.

Considerando que por Resolución de la Dirección General de Cultura de 10 de febrero de 2004 se incoó expediente de declaración de Bien de Interés Local, con la categoría de inmueble, a favor del «Monasterio de Montesclaros», en Los Carabeos, término municipal de Valdeprado del Río.

Considerando que se han cumplimentado todos los trámites preceptivos en la incoación e instrucción del expediente, de acuerdo con lo que establecen los artículos 26 y siguientes de la Ley 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria.

Cumplido el trámite establecido en el artículo 28.5 de la antedicha Ley.

En su virtud, de acuerdo con lo establecido en el artículo 27 de la Ley 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria, a propuesta del Director General de Cultura, el Excmo. Sr. Consejero de Cultura, Turismo y Deporte

RESUELVE

Primero.- Declarar Bien de Interés Local, con la categoría de inmueble, el «Monasterio de Montesclaros», en Los Carabeos, término municipal de Valdeprado del Río, según la descripción y ubicación que constan en el anexo.

Segundo.- Delimitar el entorno de protección del bien declarado, que figura en el anexo junto con su justificación, y que se encuentra representado en el plano que se publica con esta Resolución.

Tercero.- Notificar esta Resolución a los interesados y al Ayuntamiento de Valdeprado del Río, así como al Catálogo General de Bienes de Interés Local para su inscripción definitiva.

Cuarta.- Que la presente Resolución, con su anexo, se publique en el BOC.

Lo que se hace público para general conocimiento.

Santander, 23 de agosto de 2004.-El consejero de Cultura, Turismo y Deporte, Francisco Javier López Marcano.

ANEXO**a) Descripción**

El Monasterio e Iglesia de Montesclaros se encuentra en el concejo de los Carabeos, en el municipio de Valdeprado del Río, en la ladera del monte Somaloma y sobre el río Ebro, en la merindad de Campoo.

El origen del santuario está en una iglesia rupestre similar a las de Valderredible, situada bajo la iglesia actual. En 1.686 el rey Carlos II encargó a los Dominicos el Santuario, comenzándose entonces la iglesia que hoy se ve y el convento. La estructura en planta de una nave con capillas laterales, crucero, ábside y espadaña de dos pisos.

La delimitación del entorno de protección queda determinado por todo el espacio afectado directamente por la visión desde y hacia el monumento. Se inicia desde la entrada al conjunto por su parte Norte, y se extiende hacia el Oeste a lo largo del camino que comunica con la carretera a Los Carabeos hasta su encuentro, prolongándose hacia el Sur hasta otro camino, desde donde continúa por la separación de dos fincas.

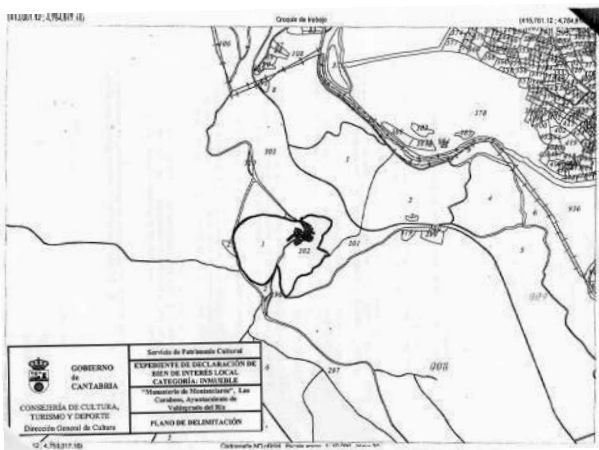
Sigue hacia el Norte hasta el encuentro con la carretera hacia el apeadero de Montesclaros y continúa por ésta hasta el arroyo.

Continúa por el arroyo hasta la separación de otras dos fincas, terminando a lo largo de esta separación hasta la entrada Norte del conjunto.

La delimitación comprende la totalidad de las fincas catastrales 1 y 302 del polígono 008.

b) Justificación

La elevada situación del conjunto sobre un terreno con gran declive hacia las zonas Este y Norte y la relativa horizontalidad hacia las zonas Oeste y Sur, justifican la elección del trazado de la delimitación, que, además, se concreta sólo en separaciones de fincas, carreteras, caminos y ríos, fácilmente identificables, y es adecuado para la protección del conjunto.



04/10282

CONSEJERÍA DE SANIDAD Y SERVICIOS SOCIALES

Dirección General de Servicios Sociales

Notificación de citación para concertar reconocimiento por el Equipo de Valoración y Orientación, expedientes números 39/1001427-M-01, 39/1033625, 11/1083057-M-02, 39/1002762-M-01, 39/22843, 39/1009392-M-04, 39/108873-M-03, 39/102681-M-1, 39/35994.

Al no haber podido el Servicios de Correos notificar a doña María Tomasa León Lozano, don Jesús Hernández Hernández, don Isidoro Cuerno Luceño, don Pedro Bejeque Gómez, doña Esperanza Fernández Fernández, doña María Isabel Gómez Abando, don Emiliano García Gómez, don Daniel López Sáez y doña Patricia Sancho García, citación para reconocimiento por el Equipo de Valoración y Orientación, se procede, de acuerdo con lo previsto en el artículo 59.4 de la Ley 30/1002, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico y Procedimiento Administrativo común, a practicar la notificación por medio

del presente anuncio, comunicándole que deberá presentarse en el plazo de diez días a contar desde el día siguiente a la publicación del presente anuncio, en el Centro Multiprofesional Cañadio situado en Plaza de Cañadio s/n en Santander, en horario de nueve a catorce horas, para concertar fecha en la que será reconocido por el Equipo de Valoración y Orientación.

Santander, 11 de agosto de 2004.-El presidente del EVO, Julio García Martín.

04/10074

DELEGACIÓN DEL GOBIERNO

Secretaría General

Notificación de resoluciones de expulsión del territorio nacional a ciudadanos extranjeros.

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 59.4 y 61 de la Ley 30/92, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común (BOE número 12, 14 de enero de 1999), se hace pública notificación de las resoluciones de expulsión del territorio nacional a los ciudadanos extranjeros que a continuación se relacionan con la prohibición de entrada por el período de tiempo que se indica, por infracción prevista en el artículo 53 de la Ley Orgánica 4/2000, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, según la redacción dada por la Ley Orgánica 8/2000, de 22 de diciembre, recaídas en los expedientes sancionadores de referencia y dictadas por esta Delegación del Gobierno conforme a lo dispuesto en el artículo 55.2) de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, modificada por la LO 8/2000, de 22 de diciembre; ya que habiéndose intentado la notificación en su último domicilio conocido, ésta no se ha podido practicar.

Se informa a los interesados que la prohibición de entrada que se establece como consecuencia de la medida de expulsión se extiende no sólo al territorio español, sino también a los territorios de Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Portugal y Suecia, en virtud de lo previsto en el artículo 96 del Convenio de aplicación del Acuerdo de Schengen.

Contra dichas resoluciones, que agotan la vía administrativa, conforme a lo dispuesto en la Disposición Adicional Sexta del R.D. 864/2001, de 20 de julio, podrá interponerse recurso potestativo de reposición ante este mismo órgano en el plazo de un mes, a contar desde el día siguiente al de su notificación, según previenen los artículos 116 y 117 de la Ley 30/92, de 26 de noviembre, del Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Común, en su redacción dada por la Ley 4/99, de 13 de enero, o bien, Recurso Contencioso-administrativo ante el Juzgado de lo Contencioso-administrativo correspondiente, en el plazo de dos meses a contar desde el día siguiente al de la notificación de la presente resolución, conforme a lo dispuesto en los artículos 8.4, en relación con el 46 y 78.1 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, Reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa en su redacción dada por la Ley Orgánica 19/2003, de 23 de diciembre.

Los correspondientes expedientes obran en la Oficina de Extranjeros de la Delegación del Gobierno en Cantabria.

Santander, 12 de agosto de 2004.-El jefe de la Oficina de Extranjeros, P. A. José Antonio Torcida Valiente.

EXPT	NOMBRE	NIE	PAÍS	FECHA	AÑOS MOTIVO	ART
5014/04	Aida Bracilia FICHAMBA MAIGUA	X-5755470-L	Ecuador	15-06-04	3 53a	Santander
5542/04	Daho MEZOUAR	X-5842779-C	Argelia	24-06-04	3 53a	Santander
5531/04	AI Guo XIE	X-5762823-N	China	24-06-04	3 53a	Santander
5519/04	Mamadou GUEYE	X-5788744-N	Senegal	24-06-04	3 53a	Santander
5475/04	Amen MONHIM	X-5771467-P	Marruecos	24-06-04	3 53a	Santander
4874/04	Polyana Regina SILVA	X-5754410-V	Brasil	11-06-04	3 53a	Santander



HOJA DE COMUNICACIÓN A LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LICENCIA CON PROYECTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

SOLICITANTES:	CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS	DNI:
DOMICILIO PARA NOTIFICACIONES:	AI ARQUITECTOS SANTANDER CALLE ISABEL LA CATOLICA, 1 PLANTA PRIMERA 39007 SANTANDER	
TEL/FAX/CORREO ELECTRONICO:	942 37 47 49 / jdelarosa@alarquitectos.com	
CLASE DE OBRA A REALIZAR:	REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTECLAROS	
EMPLAZAMIENTO:	MONTECLAROS, DS 5 (B), 39417 VALDEPRADO DEL RÍO	

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE LOS RCDs									
G	Vr	Vt	Vc	N	P	Tt	C		
TIPO GESTION	VOLUMEN RECICLADO	VOLUMEN NETO RESIDUOS	VOLUMEN CONTENEDOR	Nº CONTENEDOR	PRECIO CONTENEDOR	PESO RESIDUOS	CANON VERTIDO	IMPORTE	
RCD: Tierras y pétreos procedentes de excavación									
1.Tierras de excavación	Vertido Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Camión 10 T max. 10Km	0 uds	45,64 €	0,00 T	7,12 €	0,00 €
RCD: Naturaleza no pétreo									
1.Asfalto	Vertido mezclado	0,00 m³	0,00 m³	Camión 10 T max. 10Km	0 uds	45,64 €	0,00 T	23,00 €	0,00 €
2.Madera	Planta reciclaje	39,80 m³	49,75 m³	Contenedor 7,0 m3	12 uds	120,00 €	16,58 T	12,51 €	1.590,12 €
3.Metales	Planta reciclaje	0,00 m³	0,90 m³	Contenedor 7,0 m3	1 uds	120,00 €	0,60 T	12,51 €	132,51 €
4.Papel	Planta reciclaje	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0 uds	32,73 €	0,00 T	3,65 €	0,00 €
5.Plástico	Planta reciclaje	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 4,2 m3	0 uds	48,62 €	0,00 T	3,65 €	0,00 €
6.Vidrio	Planta reciclaje	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 2,5 m3	0 uds	38,04 €	0,00 T	3,65 €	0,00 €
7.Yeso	Vertido mezclado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 2,5 m3	0 uds	38,04 €	0,00 T	13,00 €	0,00 €
Subtotal estimación			50,65 m³				17,19 T		1.722,63 €
RCD: Naturaleza pétreo									
1.Arena grava y otros áridos	Vertido Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0 uds	32,73 €	0,00 T	9,13 €	0,00 €
2.Hormigón	Vertido Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Camión 10 T max. 10Km	0 uds	45,64 €	0,00 T	4,50 €	0,00 €
3.Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	Vertido Fraccionado	5,57 m³	39,80 m³	Contenedor 7,0 m3	7 uds	120,00 €	7,96 T	12,51 €	927,57 €
4.Piedra	Vertido Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0 uds	32,73 €	0,00 T	10,06 €	0,00 €
Subtotal estimación			39,80 m³				7,96 T		927,57 €
RCD: Potencialmente peligrosos y otros									
1.Basuras	Vertido Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 2,5 m3	0 uds	38,04 €	0,00 T	10,10 €	0,00 €
2.Potencialmente peligrosos y otros	Vertido Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Bidones 0,3 m3	0 uds	121,82 €	0,00 T	18,54 €	0,00 €
				Contenedor 30 m3	0 uds	43,32 €			0,00 €
Subtotal estimación			0,00 m³				0,00 T		0,00 €
TOTAL COSTE TRANSPORTE + VERTIDO								2.650,20 €	
VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (CALCULO DE LA FIANZA)									
TIPO DE RESIDUO		ESTIMACIÓN RCD EN M3	COSTE DE GESTIÓN EN €/M3					IMPORTE EN €	
TIERRAS Y PÉTREOS DE EXCAVACIÓN		0,00 m³	10,00 €/m³					0,00 €	
DE NATURALEZA NO PÉTREO		50,65 m3	6,00 €/m³					303,92 €	
DE NATURALEZA PÉTREO		39,80 m3	6,00 €/m³					238,79 €	
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS		0,00 m3	10,00 €/m³					0,00 €	
TOTAL								542,71 €	

La valoración de la fianza según el DECRETO 72/2010, de 28 de octubre, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria, asciende a **QUINIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS**.

En Santander, enero de 2022
El Técnico autor del ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ y FERNANDO DIEZ EZQUERRA/ AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
Colegiado del COACAN nº1101 y Nº3802

* Ley de protección de datos: En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de Protección de datos de carácter personal, el Ayuntamiento de Santander le informa que sus datos personales aportados en este impreso serán incorporados a un fichero automatizado titularidad del Ayuntamiento, con la finalidad de tramitar y gestionar la solicitud realizada. Le comunicamos que podrá ejercitar sus derechos de acceso, modificación y cancelación de sus datos mediante escrito, dirigido al Registro General del Ayuntamiento de Santander, Plaza del Ayuntamiento, s/n.

DECLARACION SOBRE NORMATIVA URBANÍSTICA

Proyecto

EJECUCIÓN DE REHAB. DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ALBERGUE DE MONTESCLAROS

Emplazamiento	C.P.	Municipio
MONTESCLAROS, DS 5(B)	39417	VALDEPRADO DEL RÍO

Propietario	NIF
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URB.	-

Arquitecto/s	Nº Colegiado	NIF
JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ	1101	13.795.791-T
FERNANDO DÍEZ EZQUERRA	3802	72.209.920-V

Planeamiento Vigente	<input checked="" type="checkbox"/>	fecha aprobación definitiva	Clasificación del Suelo	Clasificación del Suelo Usos del Suelo
Planeamiento en tramitación	<input type="checkbox"/>			
Plan general	<input type="checkbox"/>		Urbano	Residencial
Normas Subsidiarias	<input checked="" type="checkbox"/>	30/09/2010	Urbanizable Programado	Industrial
Normas Provinciales	<input type="checkbox"/>		Urbanizable no Programado	Agrícola
Plan Parcial	<input type="checkbox"/>		Apto para Urbanizar	Dotacional
Plan Especial	<input type="checkbox"/>		No Urbanizable	Otros
Proyecto D.S.U.	<input type="checkbox"/>			Observaciones
Estudio de Detalle	<input type="checkbox"/>		(1) Fecha autorización C.R.U.	
Proyecto de Urbanización	<input type="checkbox"/>			
Otra Regulación	<input type="checkbox"/>			

Condiciones de la Parcela

Superficie de parcela	650	Según Proyecto
Ancho Mínimo de Parcela		715 m2
Fondo Mínimo de Parcela		* EDIFICACION EXISTENTE
Ocupación máxima permitida	25% sobre parcela bruta	*

Situación de la Parcela

Profundidad edificable	No establecido	* EDIFICACION EXISTENTE
Distancia a eje de calle	5 m / a frente de parcela	*
Distancia a colindantes	h/2; 3 m	*
Distancia a...		*

Altura de la edificación

Altura de Cornisa	0,50 + 2 x nº plantas	* EDIFICACION EXISTENTE
Altura Total	6,50 m	*
Número de plantas	2	*
ático/buhardilla	No procede	*

Superficie Ocupación, Volumen Edificación

Superficie construida computable	m2	* EDIFICACION EXISTENTE
Coeficiente de edificabilidad	0,30 m2/m2	*
Volumen	No establecido	*

Otros Datos

Vuelo máximo		* EDIFICACION EXISTENTE
patios.....diámetros de patios		*
patios.....altura de patios		*
Plazas de Aparcamiento		*
Otras condiciones		*

Observaciones

* NO SE MODIFICA NINGUN PARAMETRO URBANÍSTICO. ES LA REHABILITACIÓN DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CATALOGADA Y PROTEGIDA.



Título:

Situación:

Promotores:

Arquitectos:

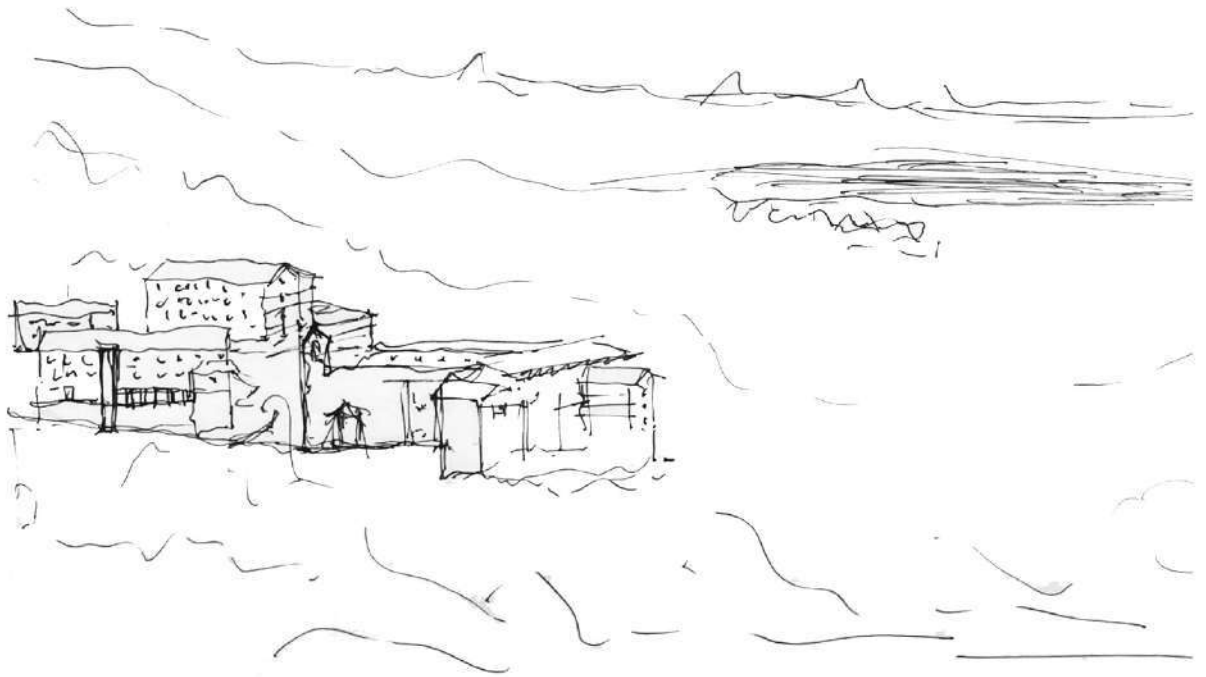
Fecha:

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
EN LA LOCALIDAD DE MONTESCLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP

DICIEMBRE DE 202

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/202





Título:

Situación:

Promotores:

Arquitectos:

Fecha:

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
EN LA LOCALIDAD DE MONTESCLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

01 MD MEMORIA DESCRIPTIVA

DI MD 1 IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
En la localidad de MONTESCLAROS, DS 5(B). 39 417 VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

DI MD 2 AGENTES

Promotor CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOBIERNO DE CANTABRIA
con sede en la Calle Alta, nº 5, Dirección General de Obras Públicas
39008, Santander, Cantabria

Arquitectos **AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP** / CIF: B-39460001,
Don Javier de la Rosa González Colegiado nº 1101 del COACAN
Don Fernando Díez Ezquerro Colegiado nº 3802 del COACAN
Doña Marta Domínguez Conde, Arquitecta
Doña Beatrice Montes Agudo, Arquitecta
Doña Eva Martínez Fernández, Arquitecta Técnica
Don Cesar Moratinos Errea, Delineante
con domicilio en la Calle Isabel La Católica, nº 1 Planta primera
39007 Santander
Tel. 942 37 47 49 / Mail. jdelarosa@alarquitectos.com

Director de obra -POR DEFINIR

Relación de documentos complementarios y proyectos parciales

Otros técnicos	Instalaciones	-
intervenientes	Estructuras	- BASCÓNES Y PEREZ Servicios de Ingeniería SL
	Telecomunicaciones	-
	Otros	-
	Autor del estudio	- Don Javier de la Rosa Gonzalez nº de colegiado: 1101 del COACAN
	Coordinador durante la elaboración del proyecto	- Don Javier de la Rosa Gonzalez nº de colegiado: 1101 del COACAN
Seguridad y Salud	Coordinador durante la ejecución de la obra	Se designarán los técnicos intervinientes en la obra, en las siguientes fases.
	Constructor	-
	Entidad de Control de Calidad	-
Otros agentes	Redactor del estudio topográfico	-
	Redactor del estudio geotécnico	-

DI MD 3 INFORMACIÓN PREVIA

Antecedentes y condicionantes de partida El Conjunto de Montesclaros se encuentra en el ayuntamiento de Valdeprado del Río, en la comarca de Campoo, enclavado a media ladera entre el pico Somaloma y el río Ebro, en un punto estratégico desde donde se domina los Riconchos y las Rozas de Valdearroyo, aunque pertenezca a otro municipio. Su origen pasa desde la pequeña iglesia rupestre que aún se conserva, hasta el Real Santuario de Montesclaros actual, donde se encuentra la imagen de la virgen de Montesclaros, patrona de todos los municipios de la merindad de Campoo. Parejo a esta construcción se fundó en 1686 el monasterio dominico que continúa siendo habitado hoy en día.

A lo largo de su historia el conjunto ha crecido a través de construcciones auxiliares al santuario que daban servicio a los frailes y los visitantes, entre ellos la hospedería, el albergue y diferentes edificaciones agrícolas

como almacenes, cuadras o caballerizas. El objetivo de este proyecto es la recuperación del albergue como centro cultural que de servicio a los vecinos de la Merindad y los visitantes del Santuario. Debido a la desamortización de Mendizabal, la titularidad del Santuario pasó a manos de la Merindad de Campoo, que cobra un alquiler simbólico a la congregación de los dominicos por su uso, lo cual ha pasado a ser un evento tradicional denominado el Sermón de la Peseta.

El Santuario de Montesclaros es un Bien de Interés Cultural, BIC, con categoría de inmueble desde 2004, el cual posee un área de protección en el cual se encuentra el edificio del que es objeto este proyecto. El edificio objeto de este proyecto se encuentra dentro de este área de protección.

La referencia catastral del inmueble es: 000100500VNISC000ITE. Se adjunta las fichas catastrales de la finca.

Actualmente, la **edificación** de arquitectura típicamente tradicional y montañesa, con muros de carga de mampostería y sillería en esquina, estructura de madera y de cubierta de teja árabe, cuya antigüedad puede estimarse superior al siglo, **se encuentra significativamente degradada**, con problemas de estructurales que han ocasionado deformaciones en vigas y cubierta, entradas de agua y por tanto la degradación de muchos de los mismos. Por otro lado, el edificio se encuentra en desuso en la mayor parte de su superficie debido a la inexistencia de aislamientos térmicos, carpinterías exteriores o un sistema de climatización, por lo que diversas zonas no pueden ser habitadas en muchos momentos del año. Además, posee unas instalaciones de electricidad, iluminación y fontanería muy rudimentarias que no cumplen con los estándares y normativas actuales.

Ante esta situación **los once ayuntamientos de la Merindad de Campoo – Los Valles**, solicitaron a la Consejería de obras públicas, ordenación del territorio y urbanismo, su ayuda para frenar este proceso de degradación y poder recuperar este edificio que puede suponer un revulsivo y un dinamizador en la zona.

Se pretende intervenir de forma discreta, respetando la estética de las construcciones del entorno, preservando la calidad de su carácter tradicional y minimizando, de esta manera, el impacto visual de su rehabilitación, pero consiguiendo una nueva distribución de usos acorde con las necesidades actuales, un comportamiento energético que permita su uso de manera sostenible durante todo el año. **La primera fase que se va a ejecutar, y que es el objeto de este proyecto de ejecución, consiste en la rehabilitación de la cubierta, donde se encuadran los trabajos de retejado, sustitución del tablero y de las correas; y el refuerzo de la estructura portante en concreto de los pilares, forjados y la fachada sur del edificio.**

Se adjuntan los planos de Estado actual, de Arquitectura y de Urbanismo, denominados 00PEA, 01PU, 02PA.

Emplazamiento

La dirección exacta es: DS MONTESCLARO 5 39417 VALDEPRADO DEL RÍO CANTABRIA.

En total, la parcela dispone de **715 m²** de superficie gráfica de parcela. Se encuentra en la parte alta del conjunto, con acceso por su fachada norte en el nivel de plaza baja a la plaza que queda entre la hospedería y la misma. La finca es colindante con otra finca particular en el linde oeste y con vía pública en los otros tres lindes. En el linde sur se sitúa una gran terraza que está a diferente nivel de la vía pública, la cual está delimitada por el muro de contención de dicha terraza. Por otro lado, el linde este, es contiguo a unas escaleras que conectan los dos niveles principales del conjunto, donde existe una entrada a nivel de la planta semisotano. Presenta una topografía con un desnivel considerable, el cual se aprovecha para realizar entradas en diferentes cotas. No tiene ningún uso actualmente.

La parcela cuenta con acceso rodado directo, suministro de agua potable y energía eléctrica. Existe un poste de alumbrado público y un tendido eléctrico cerca de la parcela. También, existe una red de saneamiento municipal, que discurre por la finca. Se prevé la conexión al saneamiento municipal en el punto indicado por el servicio de aguas municipal.

Según la consulta descriptiva de los datos catastrales, el inmueble, que consta de planta semisótano, baja, primera y bajocubierta, tiene **1302 m²** de superficie construida. Su uso principal es ocio, hostelería.

La **edificación** existente se encuentra en parcialmente en desuso, y **necesita un proceso urgente de rehabilitación integral**, para asegurar su conservación de manera económicamente viable.

Normativas urbanísticas

NORMAS A CUMPLIR:

Delimitación de Suelo Urbano de Valdeprado del Río, publicado el BOC el 09 de Julio de 1984

- **LEY DE PATRIMONIO CULTURAL DE CANTABRIA 11/1998**, de 13 de octubre. BOE-A-1999-652
- **NUR, NORMAS URBANÍSTICAS REGIONALES**
 - Decreto 65 /2010, de 30 de septiembre de 2010 / BOC extraordinario nº26
- **Ley 5/2022, de 15 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Cantabria y sus modificaciones posteriores.**
- **HABITABILIDAD** / Decreto 141/1991, de 22 de agosto.
- **LEY DE ACCESIBILIDAD 3/1996.**
- **CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION**, Real Decreto 314/ 2006.

Referencia catastral: 000100500VN15C0001TE

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

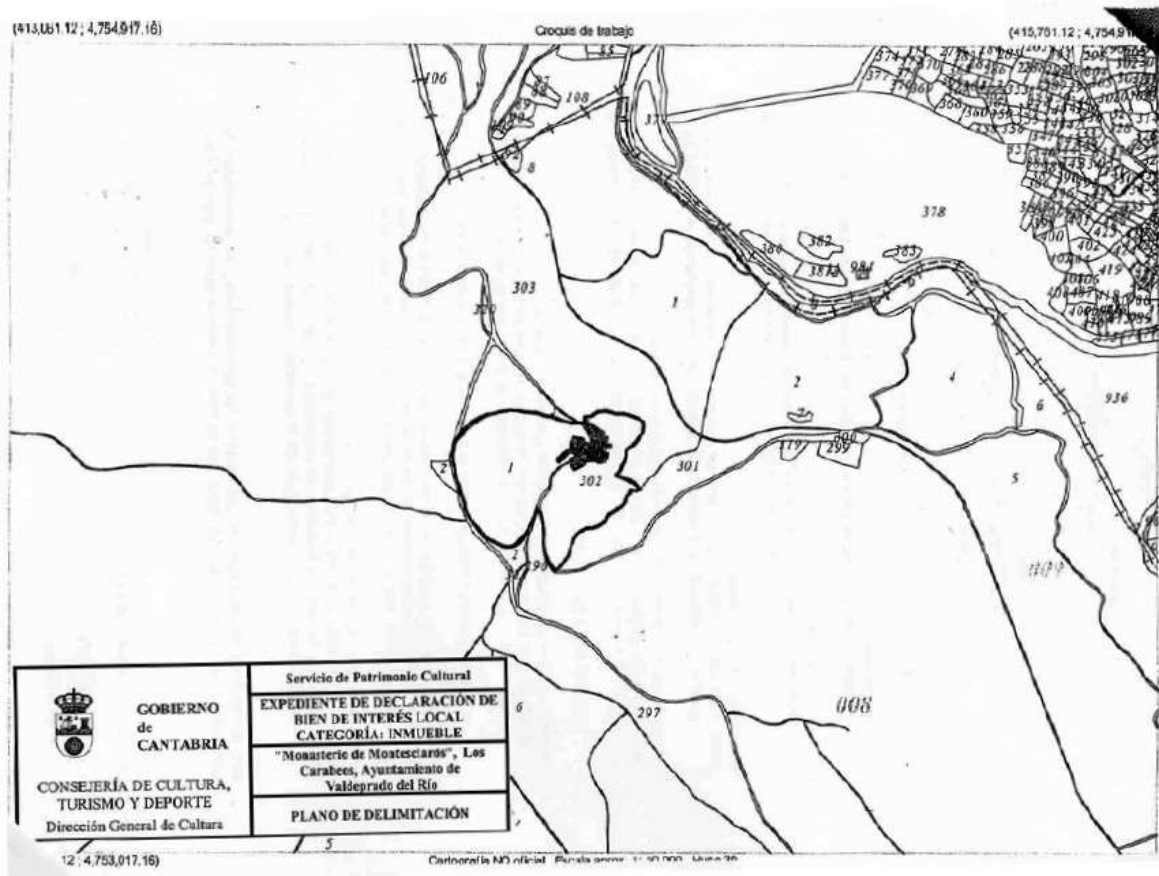
DI MD 4 JUSTIFICACION URBANÍSTICA

... en la que se acredita el cumplimiento de los parámetros de aplicación tanto del planeamiento urbanístico como territorial, por el que se ve afectada la solicitud.

1. MARCO LEGISLATIVO

Tras la declaración de Bien de Interés Cultural del Real Santuario de Montesclaros con categoría de inmueble en el BOC. n.º 169 el Martes, 31 de agosto de 2004, se establece un área de protección para el mismo que queda definida de la siguiente manera:

'La delimitación del entorno de protección queda determinado por todo el espacio afectado directamente por la visión desde y hacia el monumento. Se inicia desde la entrada al conjunto por su parte Norte, y se extiende hacia el Oeste a lo largo del camino que comunica con la carretera a Los Carabeos hasta su encuentro, prolongándose hacia el Sur hasta otro camino, desde donde continúa por la separación de dos fincas. Sigue hacia el Norte hasta el encuentro con la carretera hacia el apeadero de Montesclaros y continúa por ésta hasta el arroyo. Continúa por el arroyo hasta la separación de otras dos fincas, terminando a lo largo de esta separación hasta la entrada Norte del conjunto. La delimitación comprende la totalidad de las fincas catastrales 1 y 302 del polígono 008.'



- Al tratarse de la parcela 005 del polígono 008, queda el edificio encuadrado dentro de esta área de protección. Por lo tanto la actuación queda afectada por la ley 11/1998 de Patrimonio Cultural en donde se definen las actuaciones en el entorno afectado por un BIC, y debe contar con la **AUTORIZACIÓN PREVIA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA**. Por tanto, se justifica el cumplimiento de dicha ley en los artículos que afectan a este edificio:

Artículo 52. Actuaciones en el entorno afectado.

1. Toda actuación urbanística en el entorno de protección de un Bien de Interés Cultural o de Interés Local, incluyendo los cambios de uso, en tanto no se haya aprobado la figura urbanística de protección del mismo, será aprobado por la

Consejería de Cultura y Deporte, que estará facultada para determinar los criterios y condiciones de intervención, atendiendo a las determinaciones generales de esta Ley y las definidas en el expediente de declaración si las hubiera.

2. La Consejería de Cultura y Deporte tendrá también como función la autorización de la colocación de elementos publicitarios y de instalaciones aparentes en el entorno de protección.

3. Se respetarán los plazos exigidos al respecto y señalados en el apartado 9 del artículo 47 de esta Ley.

4. En el caso de que esté aprobado el instrumento de planeamiento de protección del entorno afectado, la autorización de la intervención competirá al Ayuntamiento, que deberá **BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO LEGISLACIÓN CONSOLIDADA** Página 27 comunicar la intención de conceder la licencia a la Consejería de Cultura y Deporte con una antelación de diez días a su concesión definitiva.

Artículo 53. De las actuaciones e intervenciones sobre bienes inmuebles.

(...)

3. En el caso de los Lugares Culturales o de los entornos de los Bienes:

a) Se mantendrá la estructura urbana o rural, las características ambientales y la silueta paisajística de los distintos componentes del lugar. **CUMPLE, ya que no se modifica volumetría ni materiales, manteniendo las características principales y asegurando la conservación de la silueta paisajística.**

b) El volumen, la forma, las texturas y el color de las nuevas intervenciones no alterarán el carácter arquitectónico y paisajístico del lugar, ni perturbarán la percepción del bien. **CUMPLE, el único elemento exterior que se modifica en esta primera fase es la cubierta y se tratará de recuperar y reutilizar en la medida de lo posible la teja árabe curva existente. Se pretende mantener el mismo formato de alero, con los canes actuales de madera en el color verde existente.**

c) Se mantendrá la vegetación característica de la zona. **CUMPLE, no se prevén intervenciones en la parcela.**

d) La colocación de rótulos publicitarios y comerciales, canalizaciones y demás infraestructuras se ordenarán reglamentariamente a fin de evitar la alteración de la percepción de los monumentos y la degradación ambiental del conjunto. **CUMPLE, no se prevén la colocación de ninguna cartelería y los elementos de evacuación de pluviales respetarán la estética del lugar tratándose de canalones y bajantes de cobre.**

e) Se prohíben aquellos movimientos de tierras que modifiquen sustancialmente la topografía y la geomorfología del territorio. **CUMPLE, no se interviene en el terreno.**

f) Se prohíben la acumulación de materiales y todas aquellas actividades que degraden la contemplación, o el mero acceso al Bien de que se trate. **CUMPLE, no se interviene en el terreno.**

● Según la **LEY DEL SUELO DE CANTABRIA** (Ley 3-2012, de 21 de Junio, por lo que se modifica la Ley 2/2001, de 25 de Junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria LOTRUSCA), **tendrán condición de Suelo Urbano**, los terrenos que cuenten como mínimo con tres de los requisitos establecidos: Acceso rodado, abastecimiento y evacuación de agua y suministro de energía eléctrica. Se cumple con el **art. 95. Condiciones de Suelo Urbano**.

“Los propietarios de toda clase de terrenos y construcciones deberán destinarlos a usos que resulten compatibles con el planeamiento y mantenerlos en condiciones de seguridad, salubridad y ornato públicos. Quedarán sujetos igualmente al cumplimiento de las normas sobre protección del medio ambiente, patrimonio cultural y rehabilitación urbana.”, según el **art. 200.1 Deberes de uso y conservación**. En consecuencia, los promotores **solicitan la licencia de realizar las obras de rehabilitación para garantizar la conservación de su patrimonio**. Como ya lo hemos ido exponiendo, el estado de la edificación no es ruinoso, pero necesita la intervención inminente por su mal estado de conservación.

Respecto a la justificación de la inexistencia de repercusiones negativas de carácter ambiental y del cumplimiento de las normas de aplicación directa, según los **Art 32 a 38 de la Ley de Cantabria**, tal como lo representa la documentación gráfica anterior la parcela, se sitúa al oeste del Conjunto de Montesclaros, **se trata de un entorno ya urbanizado y en el que no se interviene. La intención, en todo momento, es la de integrar la actuación de rehabilitación, la de proteger las características de biodiversidad del entorno, y la de conservar la armonía del paisaje natural y rural del conjunto sin desvirtuarlo.** La rehabilitación de la edificación respetará las características de las edificaciones del entorno, empleando materiales, acabados y tipologías arquitectónicas propias y típicas del lugar.

● En cuanto al Decreto 65/2010, de 30 de septiembre, las **NUR regulan las reglas de la edificación en suelo denominado rustico**

- Se cumple, con las especificaciones de condiciones minimas del **DECRETO 141/1991**, del 22 de agosto, de **HABITABILIDAD** en viviendas.

- Se cumple parcialmente con los requisitos de la **LEY DE ACCESIBILIDAD 3/1996**. Se trata de un edificio existente, en el cual se prevee la ejecución de una nueva escalera más cómoda y con un peldaño uniforme que cumple todos los requisitos dispuestos en esta ley. Se prevé la construcción de un ascensor accesible, pero que no va a ser ejecutado en la fase de la que es objeto este proyecto de ejecución.

- Se cumple con el marco reglamentario configurado por los documentos de la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), de la cual nace el **CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION**, pilar fundamental para el proceso de la Edificación, publicado en el **Real Decreto 314/2006** de 17 de marzo.

En la fase de Proyecto de Ejecución, se presentará el cumplimiento completo y detallado de los Documentos Básicos, tal como Seguridad Estructural, Seguridad en caso de Incendios, Seguridad de Utilización y accesibilidad, Ahorro de Energía, Protección frente al ruido y Salubridad.

A. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CONJUNTO Y DEL EDIFICIO

El conjunto del Santuario y los edificios que lo rodean destacan por su aspecto petereo ya que están contruidos mayoritariamente en piedra, con calles excavadas en roca viva, cruzadas por el pasadizo de madera que conecta la hospedería con el santuario. El conjunto se aprovecha del desnivel, con aterrazamientos que hacen que desde lejos se puedan ver todos sus edificios sin solapes, lo cual favorece a los mismo en el aprovechamiento de la luz natural y las vistas. Existen tres niveles principales, el más bajo en el que se sitúa el camino tradiconal y en el que se encuentra el santuario, el intermedio en el que se ubica el albergue y el más alto donde se ubica la hospedería y las viviendas independientes. Se trata de una zona no muy arbolada ya que las parcelas que rodean al conjunto son mayoritariamente agrícolas y no forestales. Existe una pequeña estación de tren a doscientos metros, en el que el tren de la Robla que conecta Bilbao y León, aún conserva una parada en su trayecto. Otro punto reseñable, es que el conjunto de Montesclaros es el final de la primera etapa de la GR-99, la ruta que recorre todo el Ebro desde su nacimiento en fontibre hasta su desembocadura en el mediterráneo en Deltebre, Tarragona, por lo que también es un incipiente punto de peregrinación con un gran potencial por explotar.



Las características arquitectónicas son las tradicionales de la zona con paredes de mampostería o de sillería, estructura interior de madera y cubiertas a dos o más aguas de teja árabe. En las fachadas predomina el muro frente al vano, con aperturas de proporción rectangular que tienden a cuadradas de dimensiones medias.

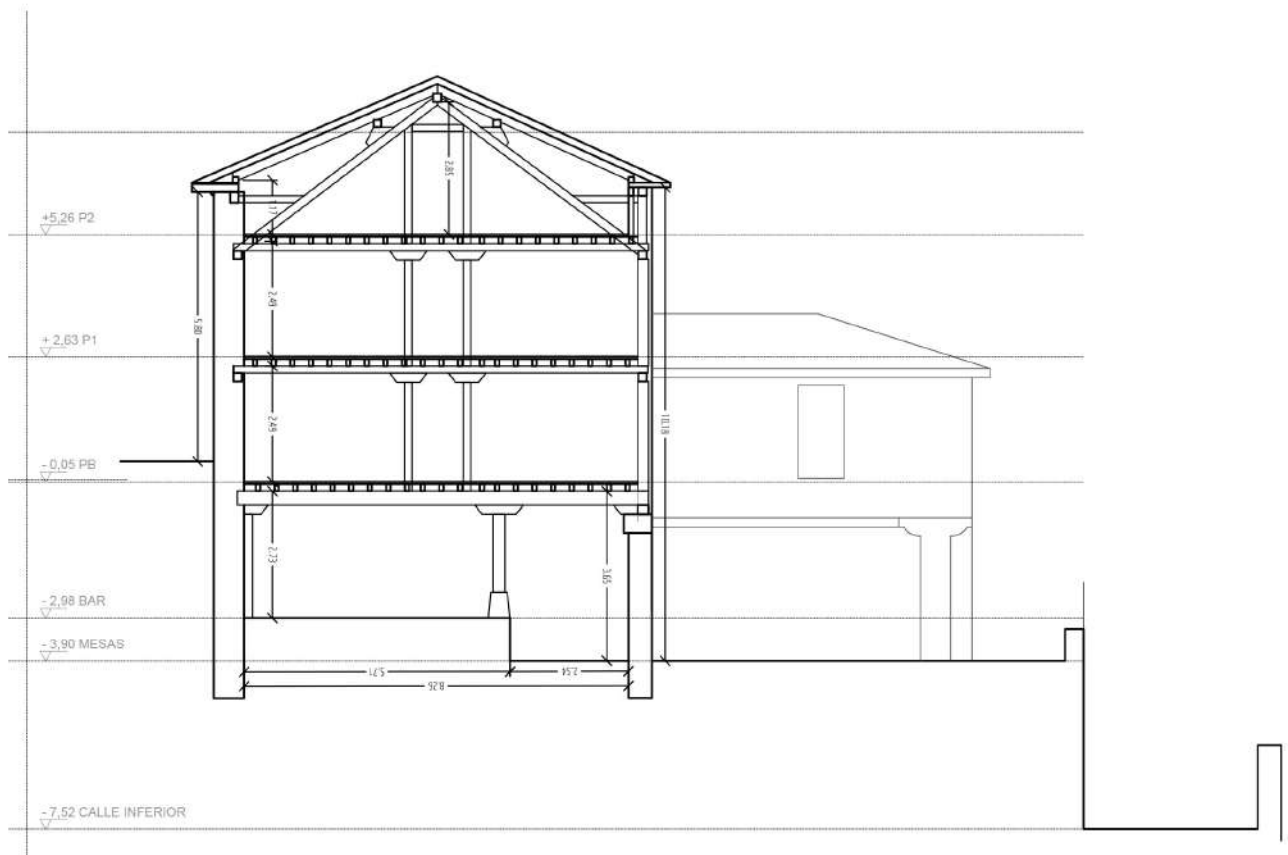
La **edificación** es un volumen sencillo, de planta rectangular, con un saliente en forma de mirador también rectangular en planta, situado en la fachada sur. El volumen principal se puede subdividir a su vez en dos:

- Un **volumen primitivo**, de dimensiones más reducidas que se asemeja a la tipología de una vivienda de la zona, en la parte oeste del edificio.
- Una **ampliación** de mayor tamaño, construida sobre un semisótano porticado que se ubica en la parte este del edificio y que a su vez es donde se ubica el volumen **del mirador**.

Las dos edificaciones cuentan con cuatro plantas, semisótano, baja, primera y bajocubierta y están comunicadas entre si únicamente en planta semisótano y bajocubierta. El edificio se aprovecha del desnivel del entorno para que la planta semisótano se ubique contra el terreno en su lado norte y se abra al exterior en el sur, la planta baja se ubica nivel de la vía pública en la fachada norte y el resto de plantas se elevan sobre esa cota.

Se utilizan **muros de mampostería** en todos sus lados salvo en la fachada sur de la ampliación en donde existen unos pilares de gran sección de piedra en planta semisótano y a partir de planta baja existe un entramado pilares y vigas de madera, entre los cuales se rellena con una hoja de ladrillo de media asta, siendo revocado hacia el exterior y el interior. El edificio en su interior cuenta con unos pórticos que se repiten en toda la zona de la ampliación apoyando las vigas en los muros en sus extremos y situando dos pilares de madera en el medio separados por un metro, lo cual responde a una organización espacial de pasillo y habitaciones a los lados.

La **cubierta** se compone de dos faldones que desaguan hacia las fachadas largas (norte y sur), que unifican las dos partes del edificio. Esta cubierta tiene un recubrimiento de teja árabe y diversos luceros tipo velux que permiten iluminar el interior del bajocubierta. Su estructura se compone de un 1º orden de cerchas de madera que sujetan la viga cumbreira y las vigas tercias, y un segundo orden de viguetas que se apoyan sobre la cumbreira, las vigas tercias y los durmientes de los muros. Los **forjados interiores** se realizan mediante vigas y viguetas de madera, con un tillado de tabla de pino por encima de los mismos.



Estado actual del edificio

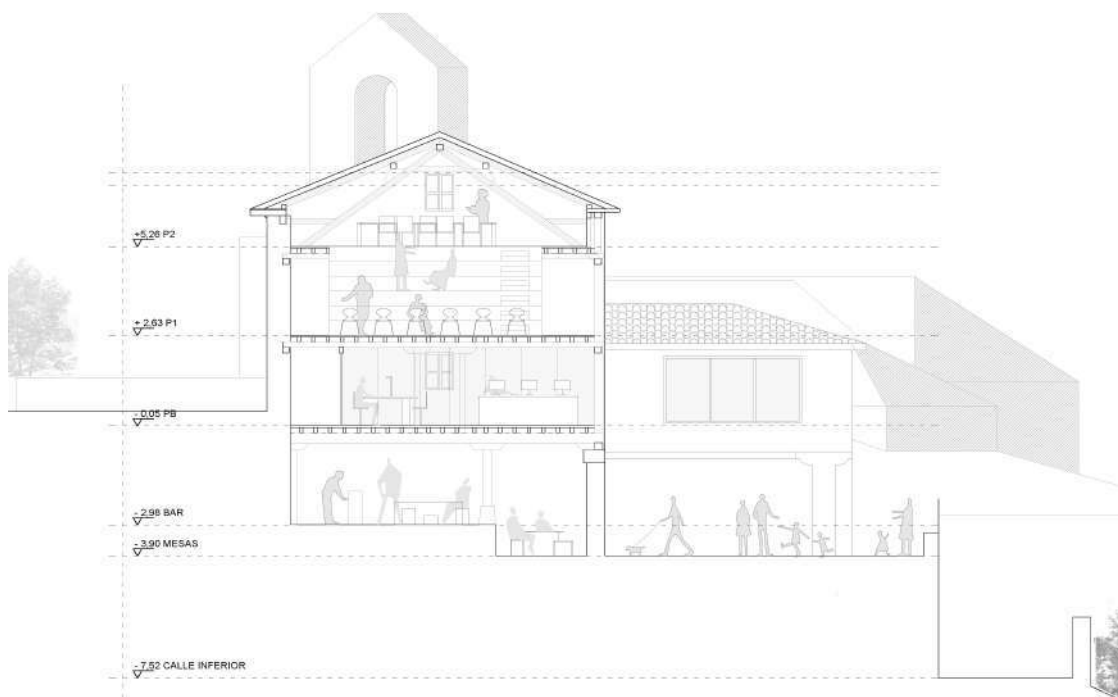
Actualmente el edificio está parcialmente en uso con una cafetería en planta semisótano, zona de usos comunes del albergue en planta baja y habitaciones en planta primera y bajocubierta. En el edificio primitivo, se ubican las zonas de almacenaje y baños.

B. PROGRAMA DE NECESIDADES / USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO

Una vez realizada la toma de datos, atendiendo de manera especial a la tipología constructiva del entorno, y en base a las condiciones expuestas por los promotores, se ha adoptado la decisión de rehabilitar la edificación en claro declive y mal estado y acondicionar el espacio interior para su nuevo uso, en el que se acondicionará un centro cultural lo suficientemente flexible para acoger actividades culturales, hosteleras, comerciales y deportivas. **La primera fase, objeto de este proyecto de ejecución, contempla la sustitución de la cubierta, el refuerzo de la estructura, y la ejecución de una nueva escalera**, en concordancia con el nuevo uso y distribución proyectados, el cual se describe a continuación.

Se prevé intervenir de forma puntual con pequeñas actuaciones para acondicionar y compatibilizar la construcción a su nuevo uso, **sin alterar la envolvente volumetrica exterior**. Se persigue en todo momento, la preservación la herencia cultural recibida. El principal objetivo de la **rehabilitación propuesta es la puesta en valor de la construcción** manteniendo sus características principales y mejorando su accesibilidad y habitabilidad, sin distorsionar de ningún modo la imagen del patrimonio edificado. En el proyecto existen varios objetivos claves sobre los que se ha estructurado la actuación:

1. **Se plantea como elemento clave, un nuevo núcleo de comunicaciones capaz de integrar en el futuro un ascensor** que cumpla los requisitos de las normativas vigentes que haga accesibles todas las plantas, a la vez que mejore la comunicación entre las dos edificaciones, evitando duplicidades de escaleras y permitiendo el uso independiente de los diferentes paquetes de programa.
2. **La estructura interior será mantenida y complementada donde sea necesario.** Se pretende mantener la tipología constructiva, de manera que se mantendrá el portico actual en planta semisótano, baja y primera; se eliminará parcialmente la planta bajocubierta y se modificará la sustentación de la cubierta. Para evitar cargas en los pórticos que provoquen deformaciones como las que se están produciendo, **se pretende independizar la cubierta de los pilares, de manera que se sustituirán las correas y cerchas por otras en madera semejantes a las originales, las cuales se sustentaran únicamente en los muros de fachada**, dejando de transmitir cargas a los pilares interiores. El forjado de planta baja y primera, seguirá siendo soportado por el pórtico actual siendo este reforzado en caso de necesidad.



Estado proyectado del edificio

Se considera que la fachada norte de mampostería puede soportar este incremento de carga, sin embargo, **en la fachada sur se reforzaran los pilares de madera con perfiles metálicos por el interior**, apoyando los mismo en los pilares de piedra de gran sección de planta semisótano, sin necesidad de modificar la cimentación. Los forjados intermedios se suplementarán si es necesario con las viguetas que puedan ser recuperadas del forjado eliminado en bajocubierta y se realizará un tablero de hormigón de espesor reducido capaz de soportar los nuevos usos y mejorar el aislamiento acústico y térmico entre plantas.

En fases posteriores, se realizará una nueva distribución de los espacios para acomodar nuevos usos. Se plantea gracias al nuevo núcleo de comunicaciones, la división del edificio en tres paquetes:

-Cultural: se busca que el antiguo albergue pase a ser un edificio mucho más flexible, capaz de alojar eventos de todo tipo y que de servicio tanto a los habitantes de los ayuntamientos de la Merindad como a los visitantes de la zona. Se ha proyectado en planta baja una **zona de trabajo abierta con acceso gratuito a internet, que ayude a la digitalización de los municipios circundantes** ya que en muchos de ellos no se dispone aún de fibra óptica y el enclave de Montesclaros dispone de buena cobertura y posibilidad de una buena conexión a internet. Por otro lado, en la planta primera se ha dispuesto **una gran sala polivalente** capaz de acoger grandes eventos como sesiones de cine, conciertos, charlas, mercadillos vecinales o actividades deportivas como clases de yoga o gimnasia.

-Hostelero-comercial: la actual **cafetería-bar se mantiene en su ubicación original** mejorando su accesibilidad para personas de movilidad reducida a través del nuevo ascensor y fomentando el uso de la terraza con cerramientos móviles que permitan su aprovechamiento a lo largo del año. También **se pretende ampliar la tienda con la utilización de la galería superior** de manera que se aproveche la iluminación natural y se amplie su superficie con el fin de introducir la venta de productos de cercanía como mieles, quesos, embutidos, vegetales o frutas, lo cual suponga un escaparate y un impulso para los productores locales y por otro lado, un punto de venta de cercanía para la gente de la comarca en donde han desaparecido la mayoría de los comercios y deben desplazarse hasta los grandes centros urbanos para comprar.

-Deportivo: en la zona del edificio primitivo se proyectan las instalaciones necesarias para que pueda servir como base para una empresa que desarrolle **actividades de deporte multiaventura** y que con cuyo alquiler se asegure la viabilidad económica del mantenimiento del edificio. En el radio de acción cercano de Montesclaros se desarrollan multitud de actividades como rafting, canoas, descenso de cañones, senderismo, escalada, rapel, ski u otros, que en la mayoría de los caos son realizados con guías y monitores especializados. Se pretende que Montesclaros como punto turístico de referencia en la zona, pueda complementarse con estas actividades, de manera que esta base con vestuarios y alojamiento para el personal, en paralelo al servicio de alojamiento que da la hospedería, permita desestacionalizar la actividad más allá del verano y generar empleo en la zona durante todo el año, sobretodo enfocado a la gente joven.

Los parámetros urbanísticos no cambian; El volumen es el mismo; La cubierta, sin buhardillones, ni quiebras, es dos aguas y de teja cerámica curva. Se respetan las alturas de cumbrera y cornisa, y se ejecutará un alero semejante al actual, formado por canes de madera con la misma forma, siendo preferiblemente recuperados los originales y con un acabado en color verde semejante al existente, sobre los cuales se colocará la tablazón del mismo color.

En definitiva, se ha diseñado una intervención que busca actualizar el edificio al momento actual y dar el máximo servicio posible a los vecinos y turistas siendo capaz de acoger usos diversos. Los materiales utilizados son: cubierta de teja ceramica arabe, fachadas de mampostería de piedra, elementos estructurales de madera con refuerzos interiores de acero, carpinterías y cargaderos de madera. Son materiales en total armonía con el entorno y tradiciones de la zona. El proyecto se basa en el respeto al medio ambiente y al patrimonio cultural de la zona, los materiales, sus tratamientos protectores, técnicas constructivas, gestión de residuos de la obra, así como de todos los trabajos de plantación y siembra, han sido escogidos con este objetivo.

La descripción grafica de lo expuesto queda recogida en los planos de Arquitectura, apartado anexo a la memoria.

C. CUADRO DE SUPERFICIES

TABLA DE SUPERFICIES FASE I		M2
PLANTA SEMISOTANO		
CAFETERIA		157,38
TIENDA		29,81
ALMACEN		55,78
PARCIAL ÚTILES		242,97
PARCIAL CONSTRUIDAS		330,00
PLANTA BAJA		
NÚCLEO COMUNICACIONES		30,00
ESPACIO SIN DISTRIBUIR		220,45
PARCIAL ÚTILES		250,45
PARCIAL CONSTRUIDAS		330,00
PLANTA PRIMERA		
NÚCLEO COMUNICACIONES		31,30
ESPACIO SIN DISTRIBUIR		204,99
PARCIAL ÚTILES		236,29
PARCIAL CONSTRUIDAS		330,00
PLANTA BAJOCUBIERTA		
NÚCLEO COMUNICACIONES		-
ALTILLO 1		23,63
ALTILLO 2		29,82
PARCIAL ÚTILES		53,45
PARCIAL CONSTRUIDAS		85,00
CUBIERTA		
volumen principal		335,75
mirador		46,00
PARCIAL CONSTRUIDAS CUBIERTA EN PROYECCIÓN HORIZONTAL		381,75
TOTAL SUPERFICIES ÚTILES		
		783,16
TOTAL SUPERFICIES CONSTRUIDAS		
		1.075,00

D. D. DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA Y DE CALIDADES

Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

Sistema estructural. La estructura portante del edificio es la típica y característica de los edificios de la zona. Se compone de vigas, viguetas y pilares de madera, junto con muros de mampostería aunque en este caso con su cara exterior de sillería.

Cimentación. Se ejecutará una zapata aislada para sustentar el nuevo pilar en planta semisótano,

Contención de tierras. No procede.

Estructura portante. Se realizará una sustitución de la estructura de la cubierta por una nueva semejante formada por cerchas de madera apoyadas únicamente en los muros, las cuales sujetaran la viga cumbrera. Los faldones de la cubierta se colocarán sobre correas de madera laminada nuevas, las cuales a su vez se apoyan en la viga cumbrera y en los durmientes de los muros. Por otro lado, como ya se ha comentado, la fachada sur se compone de un entramado de madera y hojas de ladrillo que se considerará insuficiente para sujetar la cubierta sin la ayuda del pórtico como se pretende, por ello se reforzará la estructura de vigas y pilares de madera con perfiles de acero laminado por el interior. Por último, para poder ejecutar nuevos tableros que hagan de forjado en planta baja y primera, se pretende reforzar la viguetería con viguetas recuperadas de cubierta y ejecutar un tablero sobre el tillado de madera con una capa compresión que nos permita acomodar los nuevos usos públicos y mejorar el comportamiento acústico y térmico del edificio.

Sistema de compartimentación

Particiones verticales

- Tabiquería.

No se prevé ninguna tabiquería de nueva construcción en esta primera fase.

- Trasdosados, si procede.

No se prevé ningún trasdosado de nueva construcción en esta primera fase.

- Puerta de entrada.

No se prevé ninguna puerta de entrada de nueva construcción en esta primera fase.

- Puertas de paso.

Se reutilizarán las existentes.

Particiones horizontales

- Forjados existentes entre pisos.

Se ejecutarán una nueva capa de compresión sobre un nervometal o similar en las zonas públicas del edificio mientras que en la parte de deportes se utilizará chapa colaborante. Los acabados de los suelos se ejecutarán en fases posteriores.

- Falso techo.

Sistema de techo, (cuando sea conveniente, en baños y en cocina por ejemplo) semidirecto tipo PLADUR, compuesto de: estructura resistente de acero galvanizado, anclada directamente sobre el soporte, a cuyo lado externo se atornilla una o más placas, adecuada al uso de cada estancia, lleva incorporado en su interior material aislante. Aislante térmico: aislamiento de lana de roca, con distinta densidad adaptada al uso previsto.

Sistema envolvente

- Fachadas existentes.

La rehabilitación de las fachadas se ejecutará en fases posteriores.

- Cubierta de teja cerámica curva.

Cubierta de correas de madera laminada sobre cerchas y durmientes de madera laminada. Por encima de estos elementos, se ejecutarán unos tableros mediante panel sándwich de madera hecho in situ, con acabado interior de tablero OSB o similar.

Exteriores

No se interviene.

Interiores

Generalmente no se interviene, ya que se trata de una fase en la que se acomete la cubierta y el refuerzo estructural. Se prevé la demolición de la escalera existente de madera y la ejecución de una nueva de acero en el nuevo núcleo de comunicaciones.

Sistema de acondicionamiento ambiental

En el presente proyecto, se han elegido los materiales y los sistemas constructivos que garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, alcanzando condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y disponiendo de los medios para que no se deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, con una adecuada gestión de los residuos que genera el uso previsto en el proyecto.

En el apartado 3 'Cumplimiento del CTE', punto 3.4 'Salubridad' de la memoria del proyecto de ejecución se detallan los criterios, justificación y parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad).

Descripción de los suministros existentes y los previstos

- **Acceso rodado**

Se comprueba en el anexo fotográfico, que el edificio tiene acceso directo a vía pública.

- **Acometida eléctrica**

Actualmente posee un sistema eléctrico en funcionamiento y un contrato con la empresa suministradora. Tenemos, por lo tanto, energía eléctrica.

- **Acometida de agua potable**

El conjunto de Montesclaros posee una captación y un depósito propio para la captación y posterior almacenamiento de agua que satisfaga las necesidades de sus habitantes. Tenemos, por lo tanto, agua potable.

- **Descripción del sistema de Evacuación de aguas residuales: Red de acantarillado y pozo séptico previsto**

La parcela cuenta en sus inmediaciones con una red de saneamiento municipal para la evacuación de aguas fecales. Este colector discurre por la carretera local. Consultado al representante del Ayuntamiento, se confirma la posibilidad de acometer a esta instalación.

E. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Los precios empleados para la redacción del actual Proyecto se corresponden con los precios vigentes de mercado de la zona para los materiales y maquinaria empleados en las obras a ejecutar así como la correcta señalización de las mismas.

Para la mano de obra se han considerado los convenios actuales con los rendimientos normales fijados en ellos, así como las disposiciones referentes a ello de la Seguridad Social.

En el Anejo de justificación de Precios (04 MA 12), se incluye la justificación de precios de Proyecto.

J. REPLANTEO

De acuerdo con el Artículo 236 de la Ley 9/2017 de 8 de Noviembre de Contratos del Sector Público, aprobado el proyecto y previamente a la aprobación del expediente de contratación de la obra, se procederá a efectuar el replanteo del mismo, el cual consistirá en comprobar la realidad geométrica de la misma y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución.

Se deberán comprobar también cuantos supuestos figuren en el proyecto elaborado y sean básicos para el contrato a celebrar.

De acuerdo al Art. 237 de la citada Ley de Contratos del Sector Público, la ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización salvo casos excepcionales justificados

K. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS O SERVICIOS

Para la ejecución de las obras descritas en este Proyecto, inicialmente se prevé que sea necesaria la autorización del ayuntamiento de Valdeprado del Río y de la Dirección General de Cultura y Patrimonio Histórico, ya que el Santuario de Montesclaros es un Bien de Interés Cultural, BIC, con categoría de inmueble desde 2004, el cual posee un área de protección en la cual se encuentra el edificio del que es objeto este proyecto.

L. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

Puesto que los trabajos proyectados se restringen a la intervención en el edificio existente objeto de la rehabilitación, no será necesario establecer ninguna relación de propietarios afectados.

M. REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS

No se prevé que se produzcan interferencias con algún tipo de servicio afectado, sin embargo, si se produjese alguna interferencia con cualquier tipo de servicios, el contratista deberá proceder a la reposición de los mismos.

N. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

La señalización utilizada será de tipo homologado y reglamentario para la prevención de riesgos laborales durante el transcurso de las obras.

PLAZO DE EJECUCIÓN

Se prevé un plazo de ejecución de las obras de **4 MESES**, teniendo en cuenta las relaciones existentes entre las unidades de obra principales que integran el proyecto y el tiempo que tardan en ejecutarse cada una de ellas.

PLAN DE OBRA

Conforme al art. 233 de Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, establece que deberá incluirse en el presente proyecto un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.

Ambos aspectos se detallan en los anexos a la memoria: los costes se desglosan en la justificación de precios, mientras que los tiempos de ejecución han sido desarrollado en el anejo de "Plan de Obra" **04 MA 13**, con un plazo de realización total de 4 meses; realizándose las distintas unidades en los plazos indicados, que tienen en cuenta las posibles relaciones entre las mismas.

CLIMATOLOGÍA

Las obras deberán ejecutarse en una época del año en la que las inclemencias meteorológicas no puedan comprometer la seguridad de los trabajadores de la obra, ni dañar el interior del edificio durante las intervenciones en la envolvente. De modo que los trabajos de demolición o refuerzo estructural en el interior pueden ser llevados a cabo en cualquier momento, pero aquellos trabajos de exterior anteriormente referidos deberán ser ejecutados en los meses más cálidos y secos del año, preferiblemente finales de primavera o verano. No se recomienda los trabajos en cubierta entre los meses de octubre y abril.

PERIODO DE GARANTÍA

El periodo de garantía de las obras es de **12 meses** (doce meses) a partir de la firma del Acta de Recepción.

Durante dicho periodo, correrá a cargo del Contratista la conservación de todas las obras construidas.

FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

El presente proyecto comprende la ejecución de obras en las cuales se prevé que el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años, por lo tanto, y de acuerdo al artículo 103 de Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, si se podrá llevar a cabo la revisión periódica y predeterminada de precios de acuerdo a las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras contenidas en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre.

Atendiendo a la naturaleza de las obras contempladas en el presente proyecto, la fórmula-tipo más apropiada es la que se adjunta a continuación:

OBRAS DE EDIFICACIÓN

FÓRMULA 832. Obras de restauración de edificios con alto componente de maderas.

$$K_t = 0,018t / BO + 0,02Ct / CO + 0,01Et / EO + 0,03Ft / FO + 0,02Lt / LO + 0,10Mt / MO + 0,02Pt / PO + 0,01Qt / QO + 0,08Rt / RO + 0,11St / SO + 0,04Tt / TO + 0,01Ut / UO + 0,02Vt / VO + 0,52$$

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según el Artículo 77 "Exigencia y efectos de la clasificación" de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y teniendo en cuenta que el valor del contrato de las obras es inferior a 500.000 euros, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato.

DIMD 7 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

Teniendo en cuenta los precios que se describen en el Cuadro de Precios Nº1, se obtienen los siguientes valores de presupuesto:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM), asciende a una cantidad total de **206.227,24 € (DOSCIENTOS SEIS MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS)**

1. TRABAJOS PREVIOS.....	52.745,61 €
2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	510,72 €
3. ESTRUCTURAS	97.060,54 €
4. CUBIERTAS	51.010,17 €
5. CONTROL DE CALIDAD.....	750,00 €
6. RESIDUOS.....	2.650,20 €
7. SEGURIDAD Y SALUD.....	1.500,00 €
8. EXPROPIACIONES	0,0 €
9. SERVICIOS AFECTADOS	0,0 €
<hr/>	
TOTAL.....	200.220,65 €
3% COSTES INDIRECTOS.....	6.006,62 €
<hr/>	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	206.227,24 €
13 % GASTOS GENERALES	26.809,54 €
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	12.373,63 €
<hr/>	
SUMA	245.410,41 €
21 % IVA	51.536,19 €
<hr/>	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	296.946,60 €

Se obtiene el Presupuesto Base de Licitación, que asciende a la cantidad de **296.946,60 €, (DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CENTIMOS)**.

DIMD 8 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

De acuerdo a lo indicado en el Artículo 13 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, los contratos de obras se referirán a una obra completa, entendiendo por ésta la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

No obstante lo anterior, podrán contratarse obras definidas mediante proyectos independientes relativos a cada una de las partes de una obra completa, siempre que estas sean susceptibles de utilización independiente, en el sentido del uso general o del servicio, o puedan ser sustancialmente definidas y preceda autorización administrativa del órgano de contratación que funde la conveniencia de la referida contratación.

En base a lo anteriormente expuesto, se declara expresamente que el presente proyecto constituye una obra completa susceptible de ser entregada al uso público a su terminación

La presente memoria es firmada en prueba de conformidad por los Arquitectos.
En Santander, a agosto de 2023

Fernando Díez Ezquerro
Arquitecto, colegiado COACAN N°3802

Javier de la Rosa González
Arquitecto, colegiado COACAN N°1101



Titulo: REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
Situación: EN LA LOCALIDAD DE MONTESCLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
Promotores: CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
Arquitectos: JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
Fecha: DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

02 MC 0 TRABAJOS PREVIOS

Demoliciones

Se procederá a la demolición de la cubierta (incluyendo faldones y estructura), las tabiquerías interiores y el forjado del bajocubierta, manteniendo la estructura portante interior y la envolvente del edificio. Previo a todas las demoliciones se realizarán los apuntalamientos pertinentes para asegurar la estabilidad durante el proceso y después de la demolición.

Se comenzará con la demolición de las tabiquerías interiores y la retirada de la teja árabe original para su reutilización, posteriormente se retirará el tablero existente de los faldones de la cubierta. En cuanto la estructura de la cubierta, se procederá a la recuperación de todas las viguetas que sean reaprovechables para refuerzos en los forjados inferiores. Las cerchas actuales serán retiradas para su posterior sustitución. Por último se eliminará el tablero del forjado de planta bajocubierta, recuperación de las vigas y viguetas que se encuentren en buen estado y eliminación de los pilares que van de planta bajocubierta a cubierta y de planta primera a planta bajocubierta.

Movimientos de tierras

No se modifica el entorno del edificio

Replanteo

El replanteo se realizará por la dirección técnica, en base al proyecto de ejecución, que queda recogido en los planos expresamente definidos para este trabajo. Durante todo el proceso constructivo, se procederá al replanteo, con especial atención a la dimensión en planta y la verticalidad de los volúmenes.

02 MC 1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

Bases de cálculo

Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

NO SE INTERVIENE EN LA CIMENTACIÓN

02 MC 2 SISTEMA ESTRUCTURAL

Descripción	Comportamiento ante el fuego	Aislamiento acústico
* Cimentación: EDIFICACIÓN EXISTENTE. No se interviene.	Resistencia al fuego DB SI / CUMPLE	Protección contra el ruido DB-HR / CUMPLE
* Estructura vertical: La estructura vertical está formada por pórticos que tienen en sus extremos muros de carga de piedra y entramados de pilares de madera y ladrillo, mientras que en el centro utilizan pilares y vigas de madera. La intervención se basa en que la capacidad portante tanto del muro de carga de piedra como los pilares de madera es suficiente, mientras que el muro de carga de entramado de madera y ladrillo y las vigas de madera serán reforzadas para su nuevo uso con perfiles de acero laminado. En el caso de la cubierta se sustituirán las cerchas y viguetas actuales por cerchas y viguetas de madera laminada, acabado cepillado de sección según proyecto y hasta 6 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C24 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP3 (6 mm en las caras laterales de la	Resistencia al fuego DB SI / CUMPLE	Protección contra el ruido DB-HR / CUMPLE

albura) según UNE-EN 351-1. Toda la información sobre la estructura vertical viene recogida en el DB SE, Memoria de cálculo y en los planos de este proyecto.		
<p>* Estructura horizontal: las vigas y viguetas de madera de la estructura actual se mantendrán en todos los forjados, salvo el de bajocubierta que será eliminado, y se suplementará con viguetas recuperas de la cubierta y del forjado bajocubierta para reducir la separación entre elementos y aumentar la capacidad resistente. En los puntos en los que no sea suficiente se utilizarán perfiles de acero laminado que cumplan con las solicitaciones. Encima de los mismos, se ejecutará un tablero compuesto de nervometal, capa de compresión de 5cm y un nuevo acabado.</p> <p>En la parte del edificio que se dedica actualmente a baños, se sustituirán los forjados de bovedilla de hormigón por otros de chapa colaborante, ya que para el refuerzo o sustitución de las vigas y viguetas en muy mal estado, precisará la demolición de los mismos.</p> <p>Toda la información sobre la estructura horizontal viene recogida en el DB SE, Memoria de cálculo y en los planos de este proyecto.</p> <p>* Escalera. Se sustituye por una escalera metálica en el nuevo núcleo de comunicaciones.</p>	Resistencia al fuego DB SI /CUMPLE	Protección contra el ruido DB-HR /CUMPLE

02 MC 3 SISTEMA ENVOLVENTE

Descripción	Comportamiento ante el fuego	Aislamiento acústico
-------------	------------------------------	----------------------

<p>* Fachadas: NO SE INTERVIENE EN LA ENVOLVENTE. Solo se prevé trabajos de refuerzo por el interior de la fachada sur.</p> <p>* Trasdoso interior: NO SE INTERVIENE EN LA ENVOLVENTE. Los trasdosados interiores se ejecutarán en fases posteriores.</p> <p>* Cubierta: PARTE CIEGA Formación de tablero mediante panel sándwich hecho in situ, compuesto por: PANEL SANDWICH: Placa de poliestireno extruido XPS DE 120MM de espesor con densidad (33 kg / m³) fijado a superficie soporte de madera (tablero OSB de espesor 30mm), mediante clavos, con acabado superior de tablero DM de 20mm; IMPERMEABILIZACIÓN: PLACA ONDULINE para impermeabilización bajo teja DRS BT-50 sobre rastreles; COBERTURA: teja cerámica curva, CANAL MIDI ROUGE OCCITAN, fijada mediante ganchos de fijación y colocados sobre los rastreles metálicos. Incluso p/p de cortes, fijaciones, cerramiento del perímetro de la cubierta con remate de madera para el cierre y protección de los paneles en aleros y laterales, unión entre paneles, sellado de juntas entre paneles y sellado de juntas entre paneles y remates con lámina autoadhesiva autoprottegida y tejas de ventilación, remates laterales, cumbrera etc...</p> <div data-bbox="347 920 825 1238" data-label="Image"> </div> <p>ENCUENTRO DE FALDÓN DE TEJADO CON CHIMENEA Formación de encuentro de faldón de tejado de tejas o pizarra con chimeneas o conductos de ventilación de dimensiones 60x60 cm mediante colocación de banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, que cubre desde 30 a 100 cm formando babero y fijada con perfil de acero inoxidable. Incluso p/p de solapes, corte, preparación, tornillos de fijación y sellado con cordón de silicona del perfil.</p> <p>FORMACION DE CHIMENEA Formación de CHIMENEA mediante fábrica de ladrillo RÚSTICO cara vista, de 0,35 m² de sección y 1 m de altura, recibida y enfoscada exteriormente con mortero de cemento industrial, M-5, Y PINTADO, para forrado de conductos de instalaciones situados en cubierta inclinada. Incluso p/p de mermas y roturas, enjarjes y ejecución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>HUECOS Se abrirán seis huecos de 55x78cm. Se utilizarán nuevas carpinterías de madera de pino nórdico, lo más similar posible a las existentes conservando una estética similar a las colocadas actualmente en el entorno. No se proyectan ni existen aireadores. Para los huecos de la cubierta se utilizará una carpintería aluminio sistema Velux de hojas giratorias modelo GGL, de Clase 4, con doble acristalamiento aislante de seguridad 73G formado, por 3+3 mm. de vidrio laminado, 14 mm. de cámara aislante</p>	<p>Resistencia al fuego DB SI</p> <p>/ CUMPLE CON EL CTE</p>	<p>Protección contra el ruido DB-HR</p> <p>/ CUMPLE</p>
---	---	--

<p>Argón y 4 mm. de vidrio templado con recubrimiento aislante, colocado con juntas de caucho sintético EPDM.</p> <p>ALEROS</p> <p>Tendrán un vuelo de 50 cm, se realizarán con canes de madera cada 50cm (PREFERIBLEMENTE UTILIZANDO LOS EXISTENTES), sobre los que se colocará tabla de madera machihembrada de Pino de 23 mm. Se protegerán con un barniz <u>ignífugo</u>, y se pintará del mismo color.</p>		
* Pintura: NO SE PREVEEN TRABAJOS DE ACABADOS INTERIORES	Resistencia al fuego DB SI / CUMPLE CON EL CTE	Protección contra el ruido DB-HR / CUMPLE
* Carpintería exterior NO SE INTERVIENE EN LAS FACHADAS. Las carpinterías exteriores se ejecutarán en fases posteriores, salvo los lucernarios de la cubierta que serán sustituidas por unas nuevas de ventanas tipo Velux.	Resistencia al fuego DB SI / CUMPLE CON EL CTE	Protección contra el ruido DB-HR / SE CUMPLE

02 MC 4 SISTEMA COMPARTIMENTACIÓN

Particiones	Descripción	Comportamiento ante el fuego	Aislamiento acústico
Partición interior I	*Tabique: NO SE EJECUTARÁN DIVISIONES INTERIORES NUEVAS, las cuales serán llevadas a cabo en fases posteriores.	Cumplen con las condiciones del DB SI Resistencia al fuego	Protección contra el ruido DB-HR/ CUMPLE

02 MC 5 SISTEMA DE ACABADOS

Se adjuntan los **planos de mobiliario y acabados**, denominados **02PA**, en los cuales se reflejan las revestimientos y materiales, en paredes, suelos y techos, elegidos en cada estancia de la vivienda.

	Descripción	Resbaladicidad	
Espacios públicos Suelo en baños.	*Se ejecutará en fases posteriores.	Rd Clase 2	Cumplen con las condiciones del DB SUA-I
	* Se ejecutará en fases posteriores.	Rd Clase 2	Cumplen con las condiciones del DB SUA-I
Suelos exteriores	* No se interviene.	Rd Clase 3	Cumplen con las condiciones del DB SUA-I
Paredes	* Se ejecutará en fases posteriores.	Cumplen con las condiciones del DB SI Resistencia al fuego	Cumple con las condiciones del DB-HR Protección contra el ruido

02 MC 6 SISTEMA DE INSTALACIONES

Todas las instalaciones y equipamientos de la Casona quedan recogidos y justificados, en la memoria específica de instalaciones, documento anexo denominado **04 MAD5 MEMORIA DE INSTALACIONES**.

Se detallan en los planos de instalaciones y la memoria de instalaciones de forma exhaustiva.

Equipamiento / Cocina

NO SE INTERVIENE

Equipamiento / Baños

NO SE INTERVIENE

La presente memoria es firmada en prueba de conformidad por los Arquitectos.



Fernando Díez Ezquerro

Arquitecto, colegiado COACAN N°3802



Javier de la Rosa González

Arquitecto, colegiado COACAN N°1101



Título: REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
Situación: EN LA LOCALIDAD DE MONTESCLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
Promotores: CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
Arquitectos: JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
Fecha: DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

"De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1.a) 1. Del decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes sobre construcción."

Se justifica el CTE, a través de aquellas secciones de los diferentes documentos básicos, que inciden directamente en el diseño, concretamente:

03MNCTE DB SE
03MNCTE DB SI
03MNCTE DB SUA
03MNCTE DB HS
03MNCTE DB HR
03MNCTE DB HE

03 MNCTE CUMPLIMIENTO DEL CTE

DOCUMENTO BÁSICO DE AHORRO DE ENERGÍA (CTE-DB-HE)

OBJETO

La presente memoria justifica el cumplimiento de las exigencias básicas de Ahorro de Energía establecidas por el Documento Básico "Ahorro de Energía" del Código Técnico de la Edificación (CTE-HE) para rehabilitación de cubierta y refuerzo estructural del antiguo albergue de Montesclaros, perteneciente al municipio de Valdeprado del Río, en Cantabria.

El citado Código y los correspondientes Documentos Básicos citados fueron aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, siendo de obligado cumplimiento para las obras nuevas y de reforma de edificios. Se tendrán en cuenta las modificaciones posteriores de este Documento Básico, considerando como última normativa de aplicación el articulado de fecha Diciembre de 2019, con los comentarios del Ministerio de Fomento de la misma fecha.

En los siguientes apartados se realiza una justificación del cumplimiento de cada uno de los apartados que son de aplicación al presente proyecto, de modo que se pueda asegurar el cumplimiento del requisito básico CTE DB HE.

HE D_ LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección no es de aplicación al tratarse de una reforma en las que no se renuevan de forma conjunta las instalaciones de generación térmica, ni más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

HE I_ CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es de aplicación en:

- a) Edificios de nueva construcción
- b) Intervenciones en edificios existentes:
 - Ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido
 - Reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio.
 - Cambio de uso

Dado que se trata de una obra de intervención en edificio existente – reforma será de aplicación esta Sección.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

CARACTERIZACIÓN DE LA EXIGENCIA

La demanda energética se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica.

Cuantificación de la exigencia

TRANSMITANCIA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

La transmitancia térmica de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no supera el valor límite de la tabla 3.1.1.a tal y como queda recogido en el apartado "Caracterización térmica del Edificio" de esta memoria.

En el caso de reformas, como el caso que nos ocupa, el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a HEI será únicamente aquellos elementos de la envolvente térmica que se sustituyan, incorporen o modifiquen sustancialmente, o que vean modificadas sus condiciones interiores o exteriores como resultado de la intervención, cuando estas supongan un incremento de las necesidades energéticas del edificio. Por ese motivo, no se incluirá la totalidad de los paramentos, ya que el único paramento de la envolvente que se modifica en el proyecto es la cubierta, quedando el resto en el estado original.

- Cerramientos opacos:

Nombre	U (W/m ² K)	U_{limite} (W/m ² K)	Cumple
Cubierta con aire	0.31	0.33	Sí

COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSMISIÓN DE CALOR

El coeficiente global de la transmisión calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso terciario, no superará el valor límite (K_{lim}) obtenido de la tabla 3.1.1.b-HEI. Los valores límite de las compacidades intermedias ($1 < V/A < 4$) se obtienen por interpolación.

Compacidad (M): 1.03

CONTROL SOLAR DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

En el caso de edificios nuevos, ampliaciones y reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica del edificio, el parámetro de control solar (q_{sol} , jul), no superará el valor límite de la tabla 3.1.2 - HEI.

En este caso al tratarse de una reforma en la que no se modifica más del 25% de la superficie total de la envolvente no es de aplicación.

PERMEABILIDAD AL AIRE DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

Las condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente, se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

La permeabilidad al aire (Q_{100}) de los huecos que pertenecen a la envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a de la HE I, ≤ 9 m³/hm², al estar situada en la zona climática de invierno EI.

LIMITACIÓN DE DESCOMPENSACIONES

El edificio constituye una única unidad de uso por lo que no se producen descompensaciones.

LIMITACIÓN DE CONDENSACIONES EN LA ENVOLVENTE TÉRMICA

No se producirán condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio.

CONSTRUCCIÓN, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Los productos para los cerramientos se definen mediante su conductividad térmica λ (W/m·K) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ . En su caso, además se podrá definir la densidad ρ (Kg/m³) y el calor específico c_p (J/kg·K).

Los productos para huecos (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la transmitancia térmica U (W/m²·K) y el factor solar g para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica U (W/m²·K) y la absorptividad α para los marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios.

Las carpinterías de los huecos se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en m³/h·m² o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE EN 12207:2017.

Los valores de diseño de las propiedades citadas deben obtenerse de valores declarados por el fabricante para cada producto.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10456:2012. En general y salvo justificación, los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10°C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23°C y 50 % de humedad relativa.

CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante los valores de sus transmitancias térmicas.

EJECUCIÓN

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE.

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;

- Disponen de la documentación exigida;
- Están caracterizados por las propiedades exigidas;
- Han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

El control seguirá los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

El control de la obra terminada seguirá los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL EDIFICIO

El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de la envolvente térmica e instalaciones.

Asimismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Se ha utilizado el programa informático "HERRAMIENTA UNIFICADA CEXv2.3" para verificar el cumplimiento de la exigencia básica. Se adjunta como anexo el informe de requisitos de CTE HED, HE1, HE4 y HE 5 emitido por el programa informático "HERRAMIENTA UNIFICADA CEXv2.3" donde queda reflejado el cumplimiento de este apartado.

HE 2: CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Esta Sección no es de aplicación ya que no se interviene en las instalaciones térmicas del edificio.

HE 3: CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección no es de aplicación al edificio objeto de proyecto al ser una intervención en un edificio existente en el que no se realiza ninguna intervención en la instalación de iluminación.

HE 4: CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección no es de aplicación al edificio objeto de proyecto dado que no se reforma íntegramente el edificio en sí, ni la instalación de generación térmica, ni se produce un cambio de uso característico del mismo.

HE 5: GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Esta Sección no es de aplicación al edificio objeto de proyecto dado que no se reforma íntegramente el edificio en sí, ni se produce un cambio de uso característico del mismo.

Documento Básico Protección frente al ruido (GTE-DB-HR)

El objetivo del requisito básico “Protección frente al ruido” consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento (Artículo 14 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, construirá, utilizará y mantendrá de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impacto y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El cumplimiento del Documento Básico de “Protección frente al ruido” se acredita mediante el cumplimiento estricto de los parámetros objetivos y sistemas de verificación de dicho requisito básico. Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de protección frente al ruido.

HRI_Aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos de los recintos

1.1 Caracterización y cuantificación de las exigencias

La caracterización y cuantificación de las exigencias de los valores límite de aislamiento en dBA para los recintos de la vivienda proyectada en aplicación del artículo 2.1. son los siguientes:

	Para recintos protegidos				Para recintos habitables			
Protección frente al ruido generado desde	R_A	$D_{nT,A}$	$D_{2m,n,T,Atr}$	$L'_{nT,w}$	R_A	$D_{nT,A}$	$D_{2m,n,T,Atr}$	$L'_{nT,w}$
La misma unidad de uso	33				33			
Recintos de instalaciones		55		60		45		
El exterior para $L_d \leq 60$ dBA			30				30	
El exterior para $60 < L_d \leq 65$ dBA			32				30	
El exterior para $65 < L_d \leq 70$ dBA			37				32	
El exterior para $70 < L_d \leq 75$ dBA			42				37	
Medianeras entre edificios		50	40			50	40	

El principal foco de ruido a considerar es el tráfico rodado de la calle, contigua de la zona denominada como DS Montesclaros, considerado de muy baja densidad, calle de doble sentido y estrecha de 6 m. de ancho. Emplazamiento dentro del casco urbano tradicional en que predominan las viviendas unifamiliares de 1 y 2 plantas, alejado de una vía principal o secundaria con tráfico rodado.

Los resultados de este informe acústico en cuanto a determinar los niveles sonoros ambientales existentes en la parcela, son los siguientes:

Índice de ruido día L_d : 35 - 40 dBA

Índice de ruido tarde L_e : 35 - 40 dBA

Índice de ruido noche L_n : 30 - 45 dBA

Los valores de nivel de ruido obtenidos no superan el nivel máximo permitido en el área de estudio (Área acústica tipo 2 – levemente ruidosa). De los resultados obtenidos se concluye que no existe un impacto acústico directo en la parcela en estudio, y que tampoco es necesario la ejecución de medidas correctoras para la protección acústica del edificio proyectado.

Puesto que la localidad de Valdeprado del Río, no dispone de datos oficiales del valor del índice de ruido día L_d , se aplicará el valor de 40 dBA.

1.2 Procedimiento: Opción simplificada

El cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionamiento del aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos de los recintos se llevará a cabo mediante la opción simplificada del Anejo I, para una vivienda unifamiliar situada entre medianeras con estructura independiente.

A continuación se relacionan las soluciones de aislamiento acústico y los valores mínimos de cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos constructivos de protección acústica.

1.3 1.1 Elementos de separación

1.3.1 Condiciones mínimas de la tabiquería

El índice global de reducción acústica ponderado A, R_A , de las tabiquerías no será menor que 33 dBA.

1.3.2 Condiciones mínimas de los elementos de separación

La edificación vivienda unifamiliar tipo proyectada se considera una sola *unidad de uso*, por lo que no existen elementos de separación verticales, ni horizontales, con otras unidades de uso diferentes.

1.4 Medianerías

Condiciones mínimas de las Medianerías

El índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la medianería con otro edificio no será menor que 45 dBA.

1.5 Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior

La parte ciega de las fachadas, las ventanas, los capialzados de persianas, los aireadores de la instalación de ventilación, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior, dispondrán de un índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido exterior dominante de automóviles o de aeronaves, $R_{A,tr}$, en función del porcentaje de huecos de cada elemento constructivo de acuerdo con la siguiente tabla.

Condiciones mínimas de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior

Nivel límite exigido $D_{2m,nT,Atr}$ dBA	Parte ciega 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Parte ciega ≠ 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Huecos Porcentaje de huecos $R_{A,tr}$ de los componentes del hueco dBA dBA				
			Hasta 15%	De 16% a 30%	De 31% a 60%	De 61% a 80%	De 81% a 100%
$D_{2m,nT,Atr} = 30$	33	35	26	29	31	32	33
		40	25	28	30	31	
		45	25	28	30	31	

HR2_ Aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos de los recintos

En el edificio proyectado NO existen recintos afectados por esta exigencia.

HR3_ Ruido y vibraciones de las instalaciones

3.1 Equipos generadores de ruido estacionario

No se proyectan equipos generadores de ruido estacionario. El local donde se ubican los equipos de las instalaciones térmicas de la edificación no está considerado *recinto de instalaciones*, por no albergar instalaciones colectivas, sino únicamente para el bar.

No se proyecta el uso de unidades interiores de aire acondicionado, por lo que no habrá que considerar el nivel de potencia acústica.

En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de los productos de la combustión se utilizarán silenciadores.

3.2 Conducciones y equipamientos

Hidráulicas

En el paso de las tuberías a través de elementos constructivos se utilizarán manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y/o suspensiones elásticas.

En los cuartos de baño en los que la instalación de evacuación de aguas estará embebida en tabiquería; en el caso de ser necesaria ejecutarla descolgada del forjado, se instalará un techo suspendido de placas de yeso laminado con aislamiento acústico de panel semirrígido de lana de roca.

Las bajantes de aguas residuales se forrarán con una lámina absorbente acústico multicapa elastomérica de alta densidad.

El paso de todo tipo de tuberías a través de forjados, paredes separadoras y cerramientos se forrarán con una lámina absorbente acústico multicapa elastomérica de alta densidad tipo y los huecos se sellarán con un sellante elástico.

Las griferías serán como mínimo del Grupo II según la clasificación de UNE EN 200.

Las platos de ducha se montarán sobre elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio. Los radiadores no se apoyarán en el pavimento y fijarse simultáneamente a la pared.

Ventilación

Los conductos de extracción que discurran dentro de la vivienda se revestirán con una manta de lana de vidrio y se forrarán con un tabicón de ladrillo hueco doble. En el caso que discurran por un falso techo, se instalará un techo suspendido de placas de yeso laminado con aislamiento acústico de panel semirrígido de lana de roca.

HR4_ Ruido y vibraciones de las instalaciones

4.1 Características de los productos

Las propiedades acústicas de los productos utilizados en la edificación que contribuyen a la protección frente al ruido deberán ser proporcionadas por el fabricante, y serán las siguientes:

En productos que componen elementos constructivos homogéneos: la densidad aparente ρ por unidad de volumen en kg/m^3 , y la masa m por unidad de superficie en kg/m^2 .

Producto	Densidad aparente (kg/m^3)	Masa (kg/m^2)
Placa de yeso laminado (PYL)	750 – 900	-
Poliestireno Expandido (EPS)	> 30	-
Poliestireno Expandido Elastificado (EEPS)	> 30	-
Poliestireno extruido (XPS)	> 30	-
Lana mineral (MW)	> 30	-
Espuma rígida de poliuretano (PUR)	> 35	-
Placas de corcho	> 400	-
Corcho expandido (ICB)	100 – 150	-
Panel de vidrio celular (CG)	100 – 150	-
Espuma de polietileno reticulado	> 25	-
Espuma de polietileno expandido	> 35	-

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS

En **productos de relleno de las cámaras** de los elementos constructivos de separación: la resistividad al flujo de aire, r , en kPa s/m^2 , obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica s' , en MN/m^3 , obtenida según UNE EN 29052-1.

Producto	Resistividad al flujo de aire (kPa s/m^2)	Rigidez mecánica (MN/m^3)
Poliestireno Expandido (EPS)	> 5	≤ 30
Poliestireno extruido (XPS)	> 5	≤ 100
Lana mineral (MW)	> 5	≤ 9
Espuma rígida de poliuretano (PUR)	> 5	≤ 100

En **productos aislantes de ruido de impacto** utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas: la rigidez dinámica s' , en MN/m^3 , obtenida según UNE EN 29052-1, y la clase de compresibilidad definida en sus propias normas UNE.

Producto	Rigidez mecánica (MN/m^3)	Clase de compresibilidad
Lana mineral (MW) espesor 12 mm.	≤ 20	
Lana mineral (MW) espesor 20 mm.	≤ 13	
Lana mineral (MW) espesor 30 mm.	≤ 9	
Poliestireno Expandido Elastificado (EEPS)	≤ 30	
Espuma de polietileno reticulado	≤ 30	
Espuma de polietileno expandido	≤ 30	

En **productos utilizados como absorbentes acústicos**: el coeficiente de absorción acústica, α , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio α_m .

Producto	Absorción acústica	Absorción acústica medio
----------	--------------------	--------------------------

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS

	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	
Enlucido de yeso	0,01	0,01	0,02	0,01
Placa de yeso laminado	0,05	0,09	0,07	0,06
Placa de escayola	0,04	0,05	0,05	0,05
Madera y paneles de madera	0,08	0,08	0,08	0,08
Parquet	0,04	0,05	0,05	0,05
Tarima	0,08	0,09	0,10	0,09
Tarima sobre rastreles	0,06	0,05	0,05	0,05
Terrazo, mármol, granito	0,01	0,02	0,02	0,02
Baldosas de gres, plaquetas	0,01	0,02	0,02	0,02
Revestimientos textiles	0,09	0,14	0,29	0,17
Moqueta espesor ≤ 10 mm.	0,06	0,15	0,30	0,17
Moqueta espesor ≥ 10 mm.	0,15	0,30	0,45	0,30

Los productos utilizados tendrán marcado y etiquetado CE.

4.2 Características de los elementos constructivos

A continuación se relacionan las características acústicas de los elementos constructivos utilizados. Su notación y definición son las siguientes:

R_w	Índice global de reducción acústica normalizado, en dB.
R_A	Índice global de reducción acústica ponderado A, en dBA.
$R_{A,tr}$	Índice global de reducción acústica ponderado A, para tráfico de automóviles y aeronaves, en dBA.
$L_{n,w}$	Índice global de presión de ruido de impactos normalizado, en dB.
ΔR_A	Mejora del índice global de reducción acústica ponderado A, en dB.
ΔL_w	Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, en dB.
C	Adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente C, en dB.
C_{tr}	Adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y aeronaves C_{tr} , en dB.

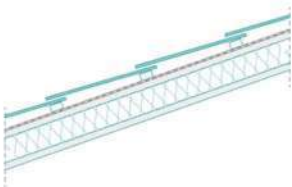
REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS

$D_{n,w}$ Diferencia de niveles acústica normalizada, en dB.

$D_{n,A}$ Diferencia de niveles acústica normalizada ponderada A, en dBA.

$D_{n,Atr}$ Diferencia de niveles acústica normalizada ponderada A, para ruido de automóviles y aeronaves en dBA.

$D_{n,s,A}$ Diferencia de niveles acústica normalizada para *transmisión indirecta*, ponderada A, en dBA.

Parte ciega de las fachadas, de las cubiertas y de los suelos					
CD – Cubierta	Tipo – Descripción	M	R_w	R_A	$R_{A,tr}$
	La cubierta se ejecuta mediante un panel sandwich hecho in situ con 10 cm de XPS, con lamina impermeabilizante, apoyado sobre estructura de madera laminada.	124 kg/m ²	-	40 dBA	36 dBA

Huecos de las fachadas y de las cubiertas						
HD Ventanas	Tipo – Descripción	R_w	R_A	$R_{A,tr}$	Clase según UNE-EN 1026:2000	$R_{A,tr}$ de la caja de la persiana
	SE MANTIENEN LAS EXISTENTES. Carpintería de hojas practicables y oscilobatientes de perfiles de Madera , colocados con juntas de caucho sintético EPDM y un sistema de espuma de poliolefina colocada perimetralmente en el galce del vidrio. COLOR MADERA O VERDE ORIGINAL.	38 dB	37 dBA	34 dBA	Clase 4 sin capitalizado	Rolaplust 36 dBA

Sistemas de techos suspendidos y conductos de instalaciones			
FD – Forrado	Tipo – Descripción	ΔR_A	ΔL_w

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS

Forrado de conductos de instalaciones con manta de lana de vidrio Isoair de Isover de 30 mm. de espesor, o semejantes.		4 dBA	5 dB
FD – Forrado	Tipo – Descripción	ΔR_A	ΔL_W
Forrado de conductos de instalaciones con panel multicapa formado por una lámina elastomérica de alta densidad y una manta de fibra de algodón y textil reciclado con resina fenólica de 18 mm. de espesor		20 dBA	21 dB
CDI – Conducto de aire	Tipo – Descripción	ΔR_A	ΔL_W
Conductos de instalaciones de distribución de aire caliente con aislamiento de lana de vidrio de 20 mm. de espesor.		4 dBA	5 dB

NOTA: Los valores indicados se han obtenido de los catálogos de los fabricantes de los productos relacionados, obtenidos mediante ensayos de laboratorio, y mediante los datos del CEC, Catálogo de Elementos Constructivos del CTE redactado por el Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción (versión Marzo de 2010).

Ver artículo 18 y Anexo 3º del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares .K.I Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico.

HR56_ Fichas justificativas de cumplimiento del CTE DB-HR

Elementos de separación verticales entre *recintos* (apartado 3.1.2.3.4)

No existen medianeras.

Elementos de separación horizontales entre *recintos* (apartado 3.1.2.3.5)

No existen elementos de separación horizontales con recintos de unidades de uso diferentes, ni entre recintos protegidos o habitables y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.

NOTA: El cumplimiento de los valores mínimos que deben cumplir la parte ciega de las fachadas, las ventanas, los capialzados de persiana, los aireadores de la instalación de ventilación, las cubiertas, y el suelo en contacto con el aire exterior, se justifica en esta Ficha indicando los recintos protegidos de la vivienda en situación más desfavorable.

La presente memoria es firmada en prueba de conformidad por los Arquitectos.

Fernando Díez Ezquerro
Arquitecto



Javier de la Rosa González
Arquitecto



DOCUMENTO BÁSICO DE SALUBRIDAD (CTE-DB-HS)

OBJETO

La presente memoria justifica el cumplimiento de las exigencias básicas de Salubridad establecidas por el Documento Básico "Salubridad" del Código Técnico de la Edificación (CTE-HS) para la rehabilitación de cubierta y refuerzo estructural del antiguo albergue de Montesclaros, perteneciente al municipio de Valdeprado del Río, en Cantabria.

El citado Código y los correspondientes Documentos Básicos citados fueron aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, siendo de obligado cumplimiento para las obras nuevas y de reforma de edificios. Se tendrán en cuenta las modificaciones posteriores de este Documento Básico, considerando como última normativa de aplicación el articulado de fecha Diciembre de 2019, con los comentarios del Ministerio de Fomento de fecha octubre de 2020.

HS 1_ PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

GENERALIDADES

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección se aplica a los suelos y muros en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de los edificios.

Al ser un proyecto de rehabilitación de un edificio existente no es de aplicación esta Sección ya que los muros y suelo en contacto con el terreno y los cerramientos que están en contacto con el aire exterior no se modifican.

HS 2_ RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

GENERALIDADES

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección no es de aplicación al edificio objeto de este proyecto ya que no es un edificio de viviendas de nueva construcción.

HS 3_ CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

GENERALIDADES

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección no es de aplicación ya que no es un edificio de viviendas ni cuenta con aparcamiento en el interior del edificio, además en el presente proyecto no se modifica el sistema de ventilación ni de climatización existente en el edificio.

HS4_SUMINISTRO DE AGUA

GENERALIDADES

ÁMBITO DE APLICACIÓN

SEGÚN EL APARTADO 1.1. DE ESTA SECCIÓN, ESTA SECCIÓN ES APLICACIÓN A LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA DEL EDIFICIO AL SER UN PROYECTO DE REHABILITACIÓN SOBRE UN EDIFICIO EXISTENTE EN EL QUE NO SE MODIFICA NI LA INSTALACIÓN EXISTENTE, NI NINGUNO DE LOS CUARTOS HÚMEDOS, NO ES DE APLICACIÓN.

HS-5_EVACUACIÓN DE AGUAS

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

OBJETO: EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES.

SIN DRENAJES DE AGUAS CORRESPONDIENTES A NIVELES FREÁTICOS.

CARACTERÍSTICAS DEL ALCANTARILLADO: RED PÚBLICA UNITARIA (PLUVIALES + RESIDUALES).

COTAS: COTA DEL ALCANTARILLADO PÚBLICO < COTA DE EVACUACIÓN.

CAPACIDAD DE LA RED: DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO: 200/ 300 MM

PENDIENTE: 1-2%

CAPACIDAD: 63/141 L/S

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN Y SUS COMPONENTES

2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE EVACUACIÓN DEL EDIFICIO

INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES + RESIDUALES MEDIANTE ARQUETAS Y COLECTORES ENTERRADOS, CON CIERRES HIDRÁULICOS, DESAGÜE POR GRAVEDAD A UNA ARQUETA SITUADA EN PARCELA, QUE CONSTITUYE EL PUNTO DE CONEXIÓN CON LA RED DE ALCANTARILLADO PÚBLICO.

2.2. PARTES DE LA RED DE EVACUACIÓN

DESAGÜES Y DERIVACIONES

MATERIAL: PVC-C PARA SANEAMIENTO COLGADO Y PVC-U PARA SANEAMIENTO ENTERRADO.

SIFÓN INDIVIDUAL: EN CADA APARATO DE COCINA.

BOTE SIFÓNICO: PLANO REGISTRABLE EN BAÑO Y ASEO DE PLANTA BAJA.

CANAleta SIFÓNICA: EN PARCELA, CON CIERRE HIDRÁULICO.

BAJANTES PLUVIALES

MATERIAL: COBRE

SITUACIÓN: POR FACHADA

BAJANTES FECALeS

MATERIAL: LO EXISTENTE

SITUACIÓN: LO EXISTENTE

COLECTORES

MATERIAL: PVC-C PARA SANEAMIENTO COLGADO Y PVC-U PARA SANEAMIENTO ENTERRADO.

SITUACIÓN: TRAMOS COLGADOS DEL FORJADO DE PLANTA BAJA. REGISTRABLES.

TRAMOS ENTERRADOS BAJO EL FORJADO SE SANEAMIENTO DE PLANTA BAJA. NO REGISTRABLES.

TRAMOS ENTERRADOS BAJO SOLERA DE HORMIGÓN DE PLANTA BAJA. NO REGISTRABLES.

ARQUETAS

MATERIAL: PREFABRICADA DE PVC-U.

SITUACIÓN: REGISTRABLES Y NUNCA SERÁ SIFÓNICA.

CONEXIÓN DE LA RED DE FECALeS CON LA DE PLUVIALES. SIFÓNICA Y REGISTRABLE.

POZO GENERAL DEL EDIFICIO ANTERIOR A LA ACOMETIDA. SIFÓNICA Y REGISTRABLE.

REGISTROS

EN BAJANTES: POR LA PARTE ALTA DE LA VENTILACIÓN PRIMARIA EN LA CUBIERTA.

EN CAMBIOS DE DIRECCIÓN, A PIE DE BAJANTE.

EN COLECTORES COLGADOS: REGISTROS EN CADA ENCUENTRO Y CADA 15 m. LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN SE EJECUTARÁN CON CODOS A 45º.

EN COLECTORES ENTERRADOS: EN ZONAS EXTERIORES CON ARQUETAS CON TAPAS PRACTICABLES.

EN ZONAS INTERIORES HABITABLES CON ARQUETAS CIEGAS, CADA 15 m.

EN EL INTERIOR DE CUARTO HÚMEDOS: ACCESIBILIDAD POR FALSO TECHO.

REGISTRO DE SIFONES INDIVIDUALES POR LA PARTE INFERIOR.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS

REGISTRO DE BOTES SIFÓNICOS POR LA PARTE SUPERIOR.

EL MANGUETÓN DEL INODORO CON CABECERA REGISTRABLE DE TAPÓN ROSCADO.

VENTILACIÓN SISTEMA DE VENTILACIÓN PRIMARIA (PARA EDIFICIOS CON MENOS DE 7 PLANTAS) PARA ASEGURAR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS CIERRES HIDRÁULICOS, PROLONGANDO LAS BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES AL MENOS 1,30 M. POR ENCIMA DE LA CUBIERTA DEL EDIFICIO.

3. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

NO SE INTERVIENE

3.1. DESAGÜES Y DERIVACIONES

DERIVACIONES INDIVIDUALES

LAS UNIDADES DE DESAGÜE ADJUDICADAS A CADA TIPO DE APARATO (UDS) Y LOS DIÁMETROS MÍNIMOS DE SIFONES Y DERIVACIONES INDIVIDUALES SERÁN LAS ESTABLECIDAS EN LA TABLA 4.1, DB HS 5, EN FUNCIÓN DEL USO.

TIPO DE APARATO SANITARIO	UNIDADES DE DESAGÜE UD		DIÁMETRO MÍNIMO SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL [MM]	
	USO PRIVADO	USO PÚBLICO	USO PRIVADO	USO PÚBLICO
LAVABO	1	2	32	40
DUCHA	2	3	40	50
INODOROS CON CISTERNA	4	5	100	100
FREGADERO DE COCINA	3	6	40	50
LAVADERO	3	-	40	-
SUMIDERO SIFÓNICO	1	3	40	50
LAVAJILLAS	3	6	40	50
LAVADORA	3	6	40	50

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS

CUARTO DE BAÑO INODORO CON CISTERNA (LAVABO, INODORO, BAÑERA Y BIDÉ)	7	-	100	-
CUARTO DE ASEO INODORO CON CISTERNA (LAVABO, INODORO Y DUCHA)	6	-	100	-

TIPO DE APARATO SANITARIO	UNIDADES DESAGÜE UD	DIÁMETRO MÍNIMO SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (MM.)
LAVABO	1	32
DUCHA	1	40
INODORO CON CISTERNA	2	100
FREGADERO DE COCINA	1	40
LAVAVAJILLAS	1	40
LAVADORA	1	40
CUARTO DE BAÑO INODORO CON CISTERNA (LAVABO, INODORO, DUCHA)	1	100

LOS DIÁMETROS INDICADOS EN LA TABLA SE CONSIDERARÁN VÁLIDOS PARA RAMALES INDIVIDUALES CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 1,50 M. LOS QUE SUPEREN ESTA LONGITUD, SE PROCEDERÁ A UN CÁLCULO PORMENORIZADO DEL RAMAL, EN FUNCIÓN DE LA MISMA, SU PENDIENTE Y EL CAUDAL A EVACUAR.

PARA EL CÁLCULO DE LAS UDS DE APARATOS SANITARIOS O EQUIPOS QUE NO ESTÉN INCLUIDOS EN LA TABLA ANTERIOR, SE UTILIZARÁN LOS VALORES QUE SE INDICAN EN LA TABLA 4.2, DB HS 5 EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO DEL TUBO DE DESAGÜE.

DIÁMETRO DEL DESAGÜE, MM	NÚMERO DE UDS
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

BOTES SIFÓNICOS O SIFONES INDIVIDUALES

LOS BOTES SIFÓNICOS SERÁN DE 110 MM. PARA 3 ENTRADAS Y DE 125 MM. PARA 4 ENTRADAS. TENDRÁN LA ALTURA MÍNIMA RECOMENDADA PARA EVITAR QUE LA DESCARGA DE UN APARATO SANITARIO ALTO SALGA POR OTRO DE MENOR ALTURA. LOS SIFONES INDIVIDUALES TENDRÁN EL MISMO DIÁMETRO QUE LA VÁLVULA DE DESAGÜE CONECTADA.

RAMALES DE COLECTORES

EL DIMENSIONADO DE LOS RAMALES COLECTORES ENTRE APARATOS SANITARIOS Y LA BAJANTE SE HA REALIZADO DE ACUERDO CON LA TABLA 4.3, DB HS 5 SEGÚN EL NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DE DESAGÜE Y LA PENDIENTE DEL RAMAL COLECTOR.

PARA UN COLECTOR DE 125 MM, CON UNA PENDIENTE DE 1% ,EL NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES SON 180.

3.2. BAJANTES

EL DIMENSIONADO DE LAS BAJANTES SE HA REALIZADO DE ACUERDO CON LA TABLA 4.4, DB HS 5, EN QUE SE HACE CORRESPONDER EL NÚMERO DE PLANTAS DEL EDIFICIO CON EL NÚMERO MÁXIMO DE UDS Y EL DIÁMETRO QUE LE CORRESPONDERÍA A LA BAJANTE, CONOCIENDO QUE EL DIÁMETRO DE LA MISMA SERÁ ÚNICO EN TODA SU ALTURA Y CONSIDERANDO TAMBIÉN EL MÁXIMO CAUDAL QUE PUEDE DESCARGAR EN LA BAJANTE DESDE CADA RAMAL SIN CONTRAPRESIONES EN ÉSTE.

3.3. COLECTORES

EL DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES HORIZONTALES SE HA REALIZADO DE ACUERDO CON LA TABLA 4.5, DB HS 5, OBTENIÉNDOSE EL DIÁMETRO EN FUNCIÓN DEL MÁXIMO NÚMERO DE UDS Y DE LA PENDIENTE.

4. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

4.1. SUMIDEROS

EL NÚMERO DE SUMIDEROS PROYECTADO SE HA CALCULADO DE ACUERDO CON LA TABLA 4.6, DB HS 5, EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE PROYECTADA HORIZONTALMENTE DE LA CUBIERTA A LA QUE SIRVEN. CON DESNIVELES NO MAYORES DE 150 MM. Y PENDIENTES MÁXIMAS DEL 0,5%.

DE ESTA MANERA, SE COLOCARÁN 4 SUMIDEROS, AL SER LA SUPERFICIE 382 M².

SUPERFICIE DE CUBIERTA EN PROYECCIÓN HORIZONTAL (M ²)	NÚMERO DE SUMIDEROS
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 CADA 150 M ²

4.2. CANALONES

ZONA PLUVIOMÉTRICA SEGÚN TABLA B.1 ANEXO B: A

ISOYETA SEGÚN TABLA B.1 ANEXO B: 30

INTENSIDAD PLUVIOMÉTRICA DE VALDEPRADO DEL RÍO: 155 MM/H

EL DIÁMETRO NOMINAL DE LOS CANALONES DE EVACUACIÓN DE SECCIÓN SEMICIRCULAR SE HA CALCULADO DE ACUERDO CON LA TABLA 4.7, DB HS 5, EN FUNCIÓN DE SU PENDIENTE Y DE LA SUPERFICIE A LA QUE SIRVEN. PARA SECCIONES CUADRANGULARES, LA SECCIÓN EQUIVALENTE SERÁ UN 10% SUPERIOR A LA OBTENIDA COMO SECCIÓN SEMICIRCULAR.

DE ESTA MANERA, PARA UNA PENDIENTE DEL 1%, EL DIÁMETRO NOMINAL DEL CANALÓN ES DE 150 MM.

4.3. BAJANTES

5. EL DIÁMETRO NOMINAL DE LAS BAJANTES DE PLUVIALES SE HA CALCULADO DE ACUERDO CON LA TABLA 4.8, DB HS 5, EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE DE LA CUBIERTA EN PROYECCIÓN HORIZONTAL, Y PARA UN RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO DE 155 MM/H. SE OBTIENE ASÍ UN DIÁMETRO DE 63 MM.

5.1. COLECTORES

EL DIÁMETRO NOMINAL DE LOS COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES SE HA CALCULADO DE ACUERDO CON LA TABLA 4.9, DB HS 5, EN FUNCIÓN DE SU PENDIENTE, DE LA SUPERFICIE DE CUBIERTA A LA QUE SIRVE Y PARA UN RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO DE 90 MM/H. SE CALCULAN A SECCIÓN LLENA EN RÉGIMEN PERMANENTE.

POR SU PARTE, EL COLECTOR TENDRÁ UN DIÁMETRO DE 110 MM.

5. DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES DE TIPO MIXTO

EL DIÁMETRO NOMINAL DE LOS COLECTORES DE TIPO MIXTO SE HA CALCULADO DE ACUERDO CON LA TABLA 4.9 DB HS 5, TRANSFORMANDO LAS UNIDADES DE DESAGÜE CORRESPONDIENTES A LAS AGUAS RESIDUALES EN SUPERFICIES EQUIVALENTES DE RECOGIDA DE AGUAS, Y SUMÁNDOSE A LAS CORRESPONDIENTES DE AGUAS PLUVIALES. **NO SE PROYECTAN.**

EL DIÁMETRO SE OBTIENE EN FUNCIÓN DE SU PENDIENTE, DE LA SUPERFICIE ASÍ OBTENIDA, Y PARA UN RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO DE 90 MM/H.

TRANSFORMACIÓN DE LAS UNIDADES DE DESAGÜE:

PARA UDS \leq 250	SUPERFICIE EQUIVALENTE:	90 M ²
PARA UDS $>$ 250	SUPERFICIE EQUIVALENTE:	0,36 X N° UD M ²

6. DIMENSIONADO DE LA RED DE VENTILACIÓN

LA VENTILACIÓN PRIMARIA TIENE EL MISMO DIÁMETRO QUE LA BAJANTE DE LA QUE ES PROLONGACIÓN.

HS-6_PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN

ÁMBITO DE APLICACIÓN

EL EDIFICIO ESTÁ SITUADO EN UN TÉRMINO MUNICIPAL INCLUIDO EN EL APÉNDICE B "Clasificación de municipios en función del potencial de radón". Este apéndice incluye el listado de términos municipales en los que, en base a las medidas realizadas por el Consejo de Seguridad Nuclear, se considera que hay una probabilidad significativa de que los edificios allí construidos sin soluciones específicas de protección frente al radón presenten concentraciones de radón superiores al nivel de referencia.

DADO QUE EL PROYECTO CONSISTE EN UNA OBRA DE ACONDICIONAMIENTO DE UN EDIFICIO EXISTENTE DONDE LA SOLERA YA ESTÁ EJECUTADA, SE APLICARÁN SOLUCIONES PARA AUMENTAR LA PROTECCIÓN FRENTE AL RADÓN EN CONSONANCIA CON EL GRADO DE INTERVENCIÓN EN EL EDIFICIO.

LAS MEDIDAS APLICADAS PARA AUMENTAR LA PROTECCIÓN SON:

- Los locales habitables en contacto con el terreno disponen de un nivel de ventilación interior que cumple con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Se sellará las grietas y juntas de la solera existente para que funcione como barrera.

LA PRESENTE MEMORIA ES FIRMADA EN PRUEBA DE CONFORMIDAD POR LOS ARQUITECTOS.

Fernando Díez Ezquerro
Arquitecto



Javier de la Rosa González
Arquitecto



Documento Básico de SEGURIDAD ESTRUCTURAL (CTE-DB-SE)

El objetivo del requisito básico "Seguridad Estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

El Código Estructural es el marco reglamentario por el que se establecen las exigencias que deben cumplir las estructuras de hormigón, las de acero y las mixtas hormigón – acero para satisfacer los requisitos de seguridad estructural y seguridad en caso de incendio, además de la protección del medio ambiente y la utilización eficiente de recursos naturales, proporcionando procedimientos que permiten demostrar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas. Las exigencias deben cumplirse tanto en el proyecto como en la construcción de las estructuras, así como en su mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

	Apartado		Procede	No procede
DB-SE	SE-1 y SE-2	Seguridad estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	SE-AE	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	SE-C	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Código Estructural	Código Estructural	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	SE-F	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	SE-M	Estructuras de madera	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	Apartado		Procede	No procede
NCSE	NCSE	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Código Estructural	Código Estructural	Código Estructural. Estructuras de Hormigón	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SE 1 y SE 2. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD / APTITUD AL SERVICIO

EXIGENCIAS DEL CÓDIGO TÉCNICO

EXIGENCIA BÁSICA SE 1: La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

EXIGENCIA BÁSICA SE 2: La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

EXIGENCIAS DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL

Las exigencias que debe cumplir cualquier estructura incluida en el ámbito del Código Estructural para satisfacer los requisitos indicados su apartado 5.1, son las que se relacionan a continuación:

- Exigencias relativas al requisito de seguridad y de funcionalidad estructura: las estructuras deberán proyectarse, construirse, controlarse y mantenerse de forma que se cumplan unos niveles mínimos de fiabilidad para cada una de las exigencias que se establecen en los apartados siguientes, de acuerdo con el sistema de seguridad recogido en los Anejos 18 a 32 del citado Código. Se entiende que el cumplimiento del Código Estructural, complementado por las correspondientes reglamentaciones específicas que sean de aplicación, es suficiente para garantizar la satisfacción de este requisito de seguridad estructural.
- Exigencia de resistencia y estabilidad: La resistencia y la estabilidad de la estructura serán las adecuadas para que no se generen riesgos inadmisibles como consecuencia de las acciones e influencias previsibles, tanto durante su fase de ejecución como durante su uso, manteniéndose durante su vida útil prevista.
- Exigencia de aptitud al servicio: La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto para la estructura, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable, en su caso, la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles para la confortabilidad de los usuarios y, además, no se produzcan degradaciones o fisuras inaceptables.
- Exigencia de robustez y redundancia: Las estructuras incluidas en este Código deberán ser proyectadas de manera que cualquier evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original.
- Exigencias relativas a la durabilidad: El proyecto debe contemplar una estrategia de durabilidad que permita alcanzar la vida útil nominal definida para la estructura. Dicha estrategia será objeto de control durante la ejecución y establecerá condiciones a cumplir en el mantenimiento durante la fase de servicio.
- Exigencia de resistencia de la estructura frente al fuego: La estructura deberá mantener su resistencia frente al fuego durante el tiempo establecido en las correspondientes reglamentaciones específicas que sean aplicables de manera que se limite la propagación del fuego y se facilite la evacuación de los ocupantes y la intervención de los equipos de rescate y extinción de incendios. En el caso de estructuras de edificación, la resistencia al fuego requerida para cada elemento estructural viene definida por lo establecido en el Documento Básico DB-SI del Código Técnico de la Edificación, por lo que queda excluido del ámbito de desarrollo de este apartado.
- Exigencias relativas al requisito de higiene, salud y medio ambiente: Las estructuras deberán proyectarse, construirse, controlarse y mantenerse de forma que se cumpla la exigencia de calidad medioambiental de la ejecución.
- Exigencia de calidad medioambiental de la ejecución: La construcción de la estructura deberá ser proyectada y ejecutada de manera que se minimice la generación de impactos ambientales provocados por la misma y evitando, en lo posible, la generación de residuos.
- Exigencia de reutilización y reciclabilidad: Siempre que así lo considere la propiedad, el proyecto, construcción y mantenimiento de la estructura deberán estar enfocados a la reutilización o reciclaje de su totalidad o de una parte de la misma, una vez que se haya alcanzado el final de su vida de servicio. Para ello, se definirá una estrategia específica con dicha finalidad, de acuerdo con los criterios establecidos en este Código.

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	<ul style="list-style-type: none"> - DETERMINACIÓN DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO - ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES - ANÁLISIS ESTRUCTURAL - DIMENSIONADO 		
Situaciones dimensionado	de	PERSISTENTES	Condiciones normales de uso.
		TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
		EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años		
Método de comprobación	Estados límites		
Definición estado límite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.		
Aptitud de servicio	<p>ESTADO LÍMITE DE SERVICIO</p> <p>Situación que de ser superada se afecta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El nivel de confort y bienestar de los usuarios. - Correcto funcionamiento del edificio. - Apariencia de la construcción. 		
Resistencia y estabilidad	<p>ESTADO LÍMITE ÚLTIMO:</p> <p>Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:</p> <p>a) EQU: pérdida de equilibrio estático de la estructura o de cualquier parte de ella considerada como un sólido rígido, en que sean significativas las pequeñas variaciones en el valor o en la distribución espacial de las acciones de un mismo origen, y las resistencias de los materiales de construcción o del terreno no sean, en general, determinantes,</p> <p>b) SRT: Fallo interno o deformación excesiva de la estructura o elementos estructurales, incluso zapatas, muros de sótano, etc., cuando sea determinante la resistencia de los materiales,</p> <p>c) GEO: Fallo o deformación excesiva del terreno cuando la resistencia del suelo o de la roca sea determinante en la aportación de resistencia,</p> <p>d) FAT: Fallo por fatiga de la estructura o de los elementos estructurales. (Para el cálculo a fatiga, las combinaciones de acciones se dan en los Anejos 19 a 32, de este Código Estructural o en la reglamentación específica vigente)</p> <p>e) UPL: pérdida del equilibrio de la estructura o el terreno debido a la subpresión u otras acciones verticales, (si procede)</p> <p>f) HYD: elevación hidráulica, erosión interna y erosión en túnel (tubidificación) en el terreno, producidas por los gradientes hidráulicos, (si procede).</p>		

Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valor característico de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto.	
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en el Anejo de Cálculo o bien en la justificación de cumplimiento del Código Estructural.	
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, viguetas y brochales. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.	

Verificación de la estabilidad

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	$E_{d,dst}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras. $E_{d,stab}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.
-----------------------------	--

Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$	E_d : Valor de calculo del efecto de las acciones. R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.
----------------	---

Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del DB SE: Bases de Cálculo y Acciones en la Edificación.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del DB SE: Bases de Cálculo y Acciones en la Edificación, y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 ó 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Para el establecimiento de los valores límite de flecha se adoptan los siguientes criterios, (apartado 7.4. del Código Estructural), tomándose en cada caso la opción más restrictiva:

Consideraciones	Flecha	Valores máximos admisibles	Valores máximos admisibles
General	Total	$\leq L/250$ y $L/500 + 1$ cm	

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS

General	Activa	$\leq L/400$	$\leq 1/500$ tabiques frágiles $\leq 1/400$ tabiques ordinarios / pavimentos sin juntas $\leq 1/300$ resto de los casos
Forjados unidireccionales sustentan tabiques o muros	Total	$\leq L/250$ y $L/500 + 1 \text{ cm}$	
Forjados unidireccionales sustentan tabiques o muros	Activa	$\leq L/500$ y $L/1000 + 0,5 \text{ cm}$	

SE- AE. ACCIONES DE LA EDIFICACIÓN

Acciones Permanentes, (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde a los elementos de hormigón armado y de acero, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por sus respectivos pesos específicos.
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo). Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB – SE – C.
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB – SE – AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos.

Acciones Variables, (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. del DB SE – AE Acciones en la Edificación. La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas, almacenes o industrias, no está recogida en los valores contemplados en el mencionado DB. Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	El viento: Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento Q_b para Montesclaros, en el término municipal de Valdeprado del Río, (Cantabria), (Zona C), es de 0,52 kN/m ² , correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D del DB SE – AE Acciones en la Edificación. La temperatura: En estructuras habituales de hormigón armado o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros. Esta distancia suele aumentarse a 50 m si los pilares son de rigidez pequeña, y reducirse a 30 m si los pilares son de rigidez grande. (Sin consideración de acciones térmicas). No se dispone junta de dilatación alguna. La nieve: Este documento es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes comprendidas entre los valores de la tabla 3.7. del DB SE – AE Acciones en la Edificación. Para la ubicación de la edificación es estudio, que se sitúa a una altura superior a los 950 metros sobre el nivel del mar, se considera una sobrecarga de nieve de 1,70 KN/m ² .

	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.
	Acciones accidentales, (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE – 02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1 del mencionado DB.

Cargas gravitatorias por niveles

Cargas verticales (valores característicos)

Planta baja Forjado de chapa colaborante	Peso propio:	2,00 kN/m ²
	Cargas permanentes:	2,00 kN/m ²
	Sobrecarga de uso:	2,00 kN/m ²
Planta baja Forjado de madera	Peso propio:	0,40 kN/m ²
	Capa comp. con hormigón ligero	0,80 kN/m ²
	Solado	0,80 kN/m ²
	Sobrecarga de uso:	2,00 kN/m ²
Planta primera Forjado de chapa colaborante	Peso propio del forjado:	2,00 kN/m ²
	Cargas permanentes:	2,00 kN/m ²
	Sobrecarga de uso:	2,00 kN/m ²
Planta primera Forjado de madera	Peso propio:	0,40 kN/m ²
	Capa comp. con hormigón ligero	0,80 kN/m ²
	Solado y tabiquería	1,80 kN/m ²
	Sobrecarga de uso:	3,00 kN/m ²
Bajocubierta Forjado de chapa colaborante	Peso propio del forjado:	2,00 kN/m ²
	Cargas permanentes:	2,00 kN/m ²
	Mantenimiento / nieve:	2,00 kN/m ²
Bajocubierta Forjado de madera	Peso propio:	0,40 kN/m ²
	Capa comp. con hormigón ligero	0,80 kN/m ²
	Solado	0,80 kN/m ²
	Sobrecarga de uso:	2,00 kN/m ²
Cubierta	Carga permanente:	1,00 kN/m ²
	Mantenimiento / nieve:	1,70 kN/m ²
Cerramientos	Peso propio del cerramiento	9,00 kN/m
Horizontales: Barandillas		0,80 kN/m a 1,20 metros de altura
Horizontales: Viento	La presión dinámica del viento Q_b para Montesclaros, en el término municipal de Valdeprado del Río, (Cantabria), (Zona C) es de 0,52 kN/m ² , correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.	
Cargas Térmicas	No se disponen juntas de dilatación. Se han adoptado las cuantías geométricas exigidas por el Código Estructural.	

SE-C. CIMENTACIONES

Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB - SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB - SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo del mismo.
Acciones:	Se han considerado las acciones transmitidas por la estructura según los valores del DB - SE - AE y las acciones geotécnicas que genera el terreno teniendo en cuenta las indicaciones del DB - SE, (apartados 4.3 - 4.4 - 4.5).

Estudio geotécnico

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.	
Datos estimados	Se realizarán únicamente actuaciones puntuales que requieran interacción con el terreno, de cara a resolver los elementos de cimentación correspondientes a las nuevas escaleras y a dos nuevos pilares auxiliares. En la edificación existente no se observan signos de patologías por asientos del terreno. Se supone un nivel de apoyo de los nuevos elementos formado por arcillas y limos con presencia cantos y bloques. No se prevé presencia de nivel freático ni se considera presencia de elementos que puedan resultar agresivos frente al hormigón.	
Tipo de reconocimiento:	Calicatas mecánicas hasta alcanzar cota de desplante de los elementos de cimentación.	
Parámetros geotécnicos estimados:	Cota de cimentación	La cota de apoyo de la cimentación se situará en torno a 70 centímetros de profundidad respecto de la rasante actual del terreno.
	Estrato previsto para cimentar	Arcillas y limos con cantos y bloques
	Nivel freático	No se detecta
	Coeficiente de permeabilidad	-----
	Tensión admisible considerada	2,00 Kp/cm ²
	Peso específico del terreno	-----
	Angulo de rozamiento interno del terreno	-----
	Coeficiente de empuje en reposo	-----
	Valor de empuje al reposo	-----
	Coeficiente de Balasto	-----

Cimentación

Descripción:	Se proyectan nuevos elementos de cimentación formados por zapatas aisladas en arranques de escaleras y bajo pilares auxiliares; también se proyecta una pequeña losa maciza de hormigón armado para la cimentación de la estructura del ascensor.
Material adoptado:	Hormigón armado HA – 25 y Acero B500S para barras corrugadas. El hormigón empleado en la cimentación será HA – 25/B/40/XC2
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en el Apartado 9 del Código Estructural, atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de limpieza de un espesor de 10 cm. que sirve de base a la cimentación.

Sistema de contenciones

Descripción:	No se proyectan elementos de contención.
Material adoptado:	
Dimensiones y armado:	
Condiciones de ejecución:	

CODIGO ESTRUCTURAL. ESTRUCTURAS DE ACERO

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Datos previos

Condicionantes de partida:	El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional a desarrollar a petición de la Propiedad, sin llegar a conseguir una modulación estructural estricta.
----------------------------	---

Bases de cálculo

Se han seguido los criterios indicados en el Código Estructural en lo relativo a estructuras de acero, con el objetivo de realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

<input checked="" type="checkbox"/>	la estructura está formada por pilares	<input type="checkbox"/>	existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/>	Longitud máxima hasta junta de dilatación: 50 metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	<input type="checkbox"/>	si
		<input type="checkbox"/>	existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/>	Longitud máxima hasta junta de dilatación: 50 metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	<input type="checkbox"/>	no
		<input checked="" type="checkbox"/>	no existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/>		¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	<input type="checkbox"/>	si
		<input checked="" type="checkbox"/>	no existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/>		¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	<input checked="" type="checkbox"/>	no

<input type="checkbox"/>	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo.
<input checked="" type="checkbox"/>	Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio.

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
----------------------------	--

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	--

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} Valor límite para el mismo efecto.
------------------------	--

Geometría

En el dimensionado de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones relativas a durabilidad recogidas en el Código Estructural, describiéndose la estrategia adoptada en el apartado 5.4. del Anejo de Cálculo.

Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: S275JR

Tabla 83.1.d Límite elástico mínimo y resistencia a tracción (N/mm²)

Tipo	Espesor nominal t (mm)			
	$t \leq 40$		$40 < t \leq 80$	
	f_y	f_u	f_y	f_u
S 235	235	$360 < f_u < 510$	215	$360 < f_u < 510$
S 275	275	$430 < f_u < 580$	255	$410 < f_u < 560$
S 355	355	$490 < f_u < 680$	335	$470 < f_u < 630$
S 450	450	$550 < f_u < 720$	410	$530 < f_u < 700$

Para más detalle, consultar el apartado 5.2.3. del Anejo de Cálculo

Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente) en el contexto establecido en el Código Estructural. A la primera fase se la denomina de análisis y a la segunda de dimensionado.

Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límite últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se prescribe en el Código Estructural. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el Código Estructural.

Sistema estructural proyectado

Descripción general del sistema estructural:	El sistema estructural proyectado en acero se divide en tres partes bien diferenciadas: por un lado aquellos elementos de nueva ejecución como son los nuevos pilares y vigas a disponer para la configuración de los nuevos forjados de chapa colaborante así como para delimitar los huecos de las nuevas escaleras a ejecutar; en segundo lugar los elementos que se disponen para reforzar las vigas de madera existentes y en tercer lugar aquellos se disponen para reforzar los pilares de madera originales.
FORJADOS	Se proyectan nuevos forjados de chapa colaborante soportados por vigas de acero laminado IPE – 180 e IPE – 200.
CORDONES, DIAGONALES Y TIRANTES	Para la cercha de cubierta se proyecta un tirante formado por un perfil macizo de sección circular de 25 milímetros de diámetro.
PILARES	Bajo los forjados de chapa colaborante, pilar formado por 2 perfiles UPN – 120 en sección cajón cerrado. Para configurar la delimitación del hueco de la escalera que comunica los dos niveles del área de tienda, pilar formado por perfil tubular de sección cuadrada de 80 milímetros de lado y 5 milímetros de espesor de pared.

Cálculos en ordenador. Programa de cálculo

Descripción del programa. Idealización de la estructura. Simplificaciones efectuadas	El programa realiza el análisis de solicitaciones mediante un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen los pilares. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad). A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.
--	--

Memoria de cálculo

Método de cálculo.	El dimensionado de secciones se realiza según las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad teniendo en cuenta las prescripciones de los Anejos 22 y 23 del Código Estructural.		
Deformaciones	Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
	$L/250$	$L/500$	lcm.
	Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la fórmula de Branson.		

Coeficientes de seguridad y niveles de control

Acero laminado	Coeficiente de minoración			1,05
	Nivel de control			NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración para metal			
	Cargas Permanentes	1,35	Cargas variables	1,50
	Nivel de control			NORMAL

Durabilidad

Ver apartado 5.4. del Anejo de Cálculo en el que se define la estrategia de durabilidad en los elementos de acero según prescripciones del Código Estructural

Ejecución y control

Ver apartados 5.10.5 y 5.10.6 del Anejo de Cálculo en el que se define el nivel de control de los elementos de acero y la programación del control de ejecución de estructuras de acero respectivamente, de acuerdo a las exigencias del Código Estructural.

SE- F. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

No procede.

SE- M. ESTRUCTURAS DE MADERA

Generalidades

El campo de aplicación de este DB es el de la verificación de la estructuras de madera en edificación.

La satisfacción de otros requisitos (aislamiento térmico, acústico, o resistencia al fuego) quedan fuera del alcance de este DB. Los aspectos relativos a la fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento se tratan en la medida necesaria para indicar las exigencias que se deben cumplir en concordancia con las bases de cálculo.

Bases de cálculo

Propiedades de los materiales: como valores característicos de las propiedades de los materiales, X_k , se tomarán los establecidos en el correspondiente apartado del Capítulo 4, teniendo en cuenta los factores correctores que se establecen a continuación.

La clase y designación de la madera proyectada es una madera laminada GL24h.

Se consideran los factores de corrección de la resistencia para madera laminada encolada:

- Factor de altura k_h : en piezas de madera de sección rectangular, si el canto en flexión o la mayor dimensión de la sección en tracción paralela es menor que 600 mm, los valores característicos $f_{m,g,k}$ y $f_{t,d,g,k}$ pueden multiplicarse por el factor k_h . Factor K_h de 1,00 según Tabla 2.1: Factores de corrección.
- Factor de volumen k_{vol} : cuando el volumen V de la zona considerada en la comprobación, según se define en cada caso, sea mayor que V_0 ($V_0=0,01 \text{ m}^3$) y esté sometido a esfuerzos de tracción perpendicular a la fibra con tensiones repartidas uniformemente, la resistencia característica a tracción perpendicular, $f_{t,90,g,k}$ se multiplicará por el k_{vol} según Tabla 2.1: Factores de corrección.

En la memoria de cálculo se ha previsto un coeficiente de mayoración de las acciones desfavorables permanentes de 1,35 y de las variables de 1,50 (apartado 1.5.1.1. Estados límite últimos).

Durabilidad

El objetivo es establecer medidas para garantizar la durabilidad de la estructura al menos durante el que se considere periodo de servicio y en condiciones de uso adecuado.

La clase de riesgo biológico previsto es de:

- a) clase de riesgo I: elementos estructurales en el interior de edificios. En este caso no se prevé ningún tipo de protección conforme la tabla 3.2 Elección del tipo de protección.

Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua.

Materiales

La madera laminada encolada, para su uso en estructuras, se corresponde con la clase resistente GL24h.

Sus características se definen conforme al Anejo E.2 Madera laminada encolada del DB – SE – M: Estructuras de Madera.

Análisis estructural

Para el análisis relativo a situaciones de dimensionado transitorias y permanentes, se considerarán los siguientes valores para los módulos de elasticidad longitudinal E_d , y transversal G_d .

- En comprobaciones de estado límite de servicio y estado límite último en régimen lineal, es decir, sin analizar la estabilidad global o local, se adoptarán los valores:

$$E_d = E_{medio}$$

$$G_d = G_{medio}$$

siendo: G_{medio} y E_{medio} valores medios según los datos del material.

- En comprobaciones de estado límite ultimo relativas a estabilidad o en general en comprobaciones realizadas en segundo orden, se adoptarán los valores:

$$E_d = E_k$$

$$G_d = G_k$$

siendo: G_k y E_k los valores correspondientes al 5% percentil de la propiedad de rigidez.

Estados límite últimos

Para el caso de piezas de sección constante, como es el caso, el paso de las solicitaciones de cálculo a tensiones de cálculo se podrá hacer según las fórmulas clásicas de Resistencia de Materiales.

Tracción uniforme paralela a la fibra:

Debe cumplirse la siguiente condición: $\sigma_{t,0,d} \leq f_{t,0,d}$

siendo:

$\sigma_{t,0,d}$ tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra.

$f_{t,0,d}$ resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra.

Tracción uniforme perpendicular a la fibra:

Debe cumplirse la siguiente condición: $\sigma_{t,90,d} \leq k_{vol} \cdot f_{t,90,d}$

siendo:

$\sigma_{t,90,d}$ tensión de cálculo a tracción perpendicular a la fibra.

$f_{t,90,d}$ resistencia de cálculo a tracción perpendicular.

k_{vol} factor de volumen definido en el apartado 2.2.

Compresión uniforme paralela a la fibra:

Debe cumplirse la siguiente condición: $\sigma_{c,0,d} \leq f_{c,0,d}$

siendo:

$\sigma_{c,0,d}$ tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra.

$f_{c,0,d}$ resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra.

Compresión uniforme perpendicular a la fibra:

Debe cumplirse la siguiente condición: $\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$

siendo:

$\sigma_{c,90,d}$ tensión de cálculo a compresión perpendicular.

$f_{c,90,d}$ resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra.

$k_{c,90}$ factor que tiene en cuenta la distribución de la carga, la posibilidad de hienda y la deformación máxima por compresión perpendicular.

Cortante: Para solicitaciones de cortante con una de las componentes paralela a la dirección de la fibra (corte paralelo), y para solicitaciones de cortante con ambas componentes perpendiculares a la dirección de la fibra (rodadura), debe cumplirse la condición siguiente:

$\tau_d \leq f_{v,d}$

siendo:

τ_d tensión de cálculo a cortante.

$f_{v,d}$ resistencia de cálculo a cortante (corte paralelo o rodadura).

La resistencia a cortante por rodadura podrá considerarse igual al doble de la resistencia a tracción perpendicular a la fibra.

Uniones

Dentro de la denominación de clavija se incluyen los elementos de fijación mecánicos siguientes: clavos, grapas, pernos, pasadores y tirafondos.

En la estructura que se está analizando se puede encontrar tres tipos de uniones:

- Uniones clavadas entre tablero y madera, correspondientes a la fijación entre tableros y viguetas de forjados. Para este tipo de unión se seguirán las prescripciones recogidas en el apartado 8.3.2.1.3. del DB – SE – M: Estructuras de Madera.
- Uniones con pernos entre acero y madera, correspondientes al sistema de atado entre vigas y pilares. Para este tipo de unión se seguirán las prescripciones recogidas en el apartado 8.3.4.1.4. del DB – SE – M: Estructuras de Madera.

c) Uniones con pernos entre elementos de madera, correspondientes al sistema de atado entre vigas y entre vigas y viguetas de madera laminada. Para este tipo de unión se seguirán las prescripciones recogidas en el apartado 8.3.4.1.2. del DB – SE – M: Estructuras de Madera.

Fatiga

No será necesario realizar la comprobación a fatiga salvo en aquellas estructuras sometidas a sollicitaciones de tipo cíclico durante toda o gran parte de la vida de la estructura, y cuando estas acciones tengan gran importancia, cosa nada frecuente en el campo de la edificación.

Ejecución

- Antes de su utilización en la construcción, la madera debe secarse, en la medida que sea posible, hasta alcanzar contenidos de humedad adecuados a la obra acabada, (humedad de equilibrio higroscópico).
- Si los efectos de las contracciones o mermas no se consideran importantes, o si han sido reemplazadas las partes dañadas de la estructura, pueden aceptarse contenidos más elevados de humedad durante el montaje siempre que se asegure que la madera podrá secarse hasta el contenido de humedad deseado.

A continuación se enumeran algunas prácticas que mejoran notablemente la durabilidad de la estructura:

- Evitar el contacto directo de la madera con el terreno, manteniendo una distancia mínima de 20cm y disponiendo un material hidrófugo (barrera antihumedad).
- Evitar que los arranques de soportes y arcos queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica. Para ello se protegerán de la humedad colocándolos a una distancia suficiente del suelo o sobre capas impermeables.
- Ventilar los encuentros de vigas en muros, manteniendo una separación mínima de 15 mm entre la superficie de la madera y el material del muro. El apoyo en su base debe realizarse a través de un material intermedio, separador, que no transmita la posible humedad del muro.
- Evitar uniones en las que se pueda acumular el agua proteger la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos directamente a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua.
- Evitar que las testas de los elementos estructurales de madera queden expuestas al agua de lluvia ocultándolas, cuando sea necesario, con una pieza de remate protector.
- Facilitar, en general, al conjunto de la cubierta la rápida evacuación de las aguas de lluvia y disponer sistemas de desagüe de las condensaciones en los lugares pertinentes.

Tolerancias

Las exigencias relativas a las dimensiones y a las tolerancias de fabricación de los elementos estructurales pueden establecerse en el proyecto, de forma específica, en función de las condiciones de fabricación y montaje. De no especificarse en el proyecto el fabricante o suministrador deberá cumplir lo indicando a continuación.

- Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera laminada encolada, se ajustarán a los límites de tolerancia definidos en la norma UNE EN 390.
- La combadura de columnas y vigas medida en el punto medio del vano, en aquellos casos en los que puedan presentarse problemas de inestabilidad lateral, o en barras de pórticos, debe limitarse a 1/500 de la longitud del vano en piezas de madera laminada o microlaminada o a 1/300 en piezas de madera maciza.

Control

Comprobaciones: a la llegada de los productos a la obra, el director de la ejecución de la obra comprobará:

1. Con carácter general:
 - aspecto y estado general del suministro
 - producto identificable, que se ajusta a las especificaciones del proyecto.
2. Con carácter específico:

- Comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;
 - Tableros.
 - Propiedades de resistencia, rigidez y densidad acordes al apartado 4.4.2. del DB – SE – M: Estructuras de madera.
 - Tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 312 – 1 para tableros de partículas, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas, (OSB), UNE EN 622 – 1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contrachapados.
 - Elementos estructurales de madera laminada encolada.
 - Clase resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según apartado 4.4.2. del DB – SE – M: Estructuras de madera.
 - Tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 390.
 - Elementos mecánicos de fijación.
 - Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

NCSE. NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE.

R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR – 02)

Acción sísmica

No es obligatoria la aplicación de la norma NCSE – 02 para este caso pues la edificación está situada en una zona de aceleración sísmica básica ab inferior a 0,04 g, conforme al artículo 1.2.1. y al Mapa de Peligrosidad de la figura 2.1. de la mencionada Norma.

Por ello, no se han evaluado acciones sísmicas, no se han comprobado los estados límite últimos con las combinaciones de acciones incluyendo las sísmicas, ni se ha realizado el análisis espectral de la estructura.

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Datos previos

Condicionantes de partida:	El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional a desarrollar a petición de la Propiedad, sin llegar a conseguir una modulación estructural estricta.
Datos sobre el terreno:	Terreno fuertemente consolidado dada la existencia de la edificación original desde hace centenares de años. No se detecta nivel freático. Para otros datos del terreno consultar el apartado SE – C.

Sistema estructural proyectado

Descripción general del sistema estructural:	Se proyectan nuevos forjados de chapa colaborante de 11 centímetros de espesor, (6+5), en el ala oeste del edificio. En el resto de las superficies de las diversas plantas se opta por conservar y/o reforzar la estructura original de madera mediante elementos de acero laminado.
FORJADOS	Según descripción anterior.
VIGAS Y ZUNCHOS	No se proyectan nuevas vigas de hormigón.
ESCALERAS Y RAMPAS	Las nuevas escaleras proyectadas se resuelven mediante estructuras de acero laminado.
PILARES	Pilares de acero laminado.
MUROS RESISTENTES	Se utilizarán los muros de piedra originales.

Cálculos en ordenador. Programa de cálculo

Descripción del programa. Idealización de la estructura. Simplificaciones efectuadas	El programa realiza el análisis de solicitaciones mediante un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas y brochales. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad). A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.
--	--

Memoria de cálculo

Método de cálculo.	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites descrita en el Código Estructural, y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.		
Redistribución de esfuerzos.	Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas		
Deformaciones	Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
	L/250	L/500	lcm.
	Valores según prescripciones del Código Estructural Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la fórmula de Branson. Se considera el módulo de deformación E_c establecido en la Normativa vigente		
Cuantías geométricas	Serán como mínimo las fijadas en las prescripciones que establece el Código Estructural para obras de hormigón armado.		

Estado de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:	DOCUMENTO BASICO SE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN, (CTE)
Los valores de las acciones serán los recogidos en:	DOCUMENTO BASICO SE-AE (CTE)

Características de los materiales

Hormigón	Para cimentación se empleará hormigón tipo HA-25/B/40/XC2; para el resto de la estructura se empleará HA-25/B/20/XCI
Tipo de cemento (RC – 03)	CEM I, cualquier CEM II (preferentemente CEM II/A), CEM III/A, CEM IV/A.
Tamaño máximo de árido	40 mm para la cimentación y 20 mm para el resto de la estructura.
Máxima relación agua/cemento	0,60
Mínimo contenido de cemento	275 Kg/m ³
F_{ck}	25 N/mm ² .
Tipo de acero	B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas.
F_{yk}	500 N/mm ² .

Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo a las prescripciones del Código Estructural para esta obra será NORMAL. El nivel de control de materiales es ESTADÍSTICO para el hormigón y NORMAL para el acero.

Hormigón Armado	Coeficiente de minoración			1,50
	Nivel de control			ESTADISTICO
Ejecución	Coeficiente de mayoración para hormigón armado			
	Cargas Permanentes	1,35	Cargas variables	1,50
	Coeficiente de mayoración para metal			
	Cargas Permanentes	1,35	Cargas variables	1,50
	Nivel de control			NORMAL

Durabilidad

Ver apartado 5.4 del Anejo de Cálculo en el que se define la estrategia de durabilidad en los elementos de hormigón armado según prescripciones del Código Estructural

Ejecución y control

Ver apartados 5.10.5 y 5.10.6 del Anejo de Cálculo en el que se define el nivel de control de los elementos de hormigón armado y la programación del control de ejecución de las estructuras de hormigón armado respectivamente, de acuerdo a las exigencias del Código Estructural.

DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (CTE-DB-SI)

OBJETO

La presente memoria justifica el cumplimiento de las exigencias básicas de Seguridad en caso de incendio establecidas por el Documento Básico "Seguridad en caso de Incendio" del Código Técnico de la Edificación (CTE-SI) para la sustitución de la cubierta y el refuerzo estructural del antiguo albergue de Montesclaros, perteneciente al municipio de Valdeprado del río, en Cantabria.

El citado Código Técnico de la Edificación y los correspondientes Documentos Básicos fueron aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, siendo de obligado cumplimiento para las obras nuevas y de reforma de edificios. Se tendrán en cuenta las modificaciones posteriores de este Documento Básico, considerando como última normativa de aplicación el articulado de fecha 20 de diciembre de 2019, con los comentarios del Ministerio de Fomento de la misma fecha.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Debido a los usos y características del edificio, se considera que éste se puede englobar dentro del "Uso Residencial Público", ya según el Anejo A del CTE DB SI "Terminología" el uso Residencial Público incluye al edificio o establecimiento destinado a proporcionar alojamiento temporal, regentado por un titular de la actividad diferente de los ocupantes y que puede disponer de servicios comunes, tales como limpieza, comedor, lavandería, locales para reuniones y espectáculos. **En este caso se mantendría el uso actual ya que el proyecto solo afecta a la estructura y la cubierta. La planta semisótano continuará con el uso actual de cafetería y tienda, y las plantas baja, primera y bajocubierta quedarán sin uso, hasta que en fases posteriores se acondicionen estos espacios para nuevos usos.**

SI I: PROPAGACIÓN INTERIOR

COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Dadas las características y uso del establecimiento, y de acuerdo con la Sección SI I "Propagación Interior" apartado I "Compartimentación en sectores de incendio" se considera que el edificio constituirá un único sector de incendio de USO RESIDENCIAL PÚBLICO. La superficie construida del sector de incendios no supera los 2.500 m², límite de superficie para sectores de uso Residencial Público definido en la tabla I.1 de esta Sección.

No se ejecutarán nuevas tabiquerías de separación entre espacios.

Dado que todo el edificio constituye un único sector de incendio no existen paredes, techos o puertas que delimiten sectores de incendio con otras partes del edificio.

LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

De acuerdo con las características y usos de los diferentes recintos del edificio y de acuerdo con la Sección SI I "Propagación Interior", apartado I "Locales y zonas de riesgo especial", tabla 2.1 "Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios", se considera que no existen locales de riesgo especial, ya que no se intervienen en los sistemas de electricidad, iluminación, generación de ACS ni climatización.

ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

Se mantendrá la continuidad de la compartimentación contra incendios de los espacios ocupables en los espacios ocultos tales como patinillos, cámaras, falsos techos, etc. salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiéndose reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se mantendrá la resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones excluidas las penetraciones cuya sección no exceda de 50 cm².

REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

Todos los elementos constructivos cumplirán las especificaciones indicadas en la tabla 4.1 de la Sección SI I, "Propagación Interior", apartado 4, "Reacción al Fuego de los Elementos Constructivos, Decorativos y de Mobiliario", afectando al establecimiento de la siguiente manera:

Situación del elemento	Revestimiento ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables	C-s2,d0	E _{FL}
Espacios ocultos no estancos tales como patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc. o que siendo estancos contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁴⁾

- (1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.
- (2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.
- (3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.
- (4) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

MEDIANERÍAS Y FACHADAS

El edificio es aislado por lo que no tiene medianerías.

No es de aplicación las medidas establecidas en este apartado para evitar la propagación exterior vertical u horizontal de un hipotético incendio por la fachada ya que no existen dos sectores de incendio ni locales de riesgo especial alto ni escaleras protegidas.

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupan más del 10% serán D-s3,d0 al ser fachadas con altura inferior a 10 m. Esta clasificación considera la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyen capas contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI30 como mínimo.

CUBIERTAS

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de voladizos cuyo saliente exceda 1m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, pertenecerán a la clase de reacción al fuego B_{ROOF} (tl).

SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

El establecimiento tiene una superficie construida inferior a 1.500 m² y todo el edificio está destinado a uso Residencial Público por lo que no es de aplicación este apartado.

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Al tratarse de una intervención parcial, en la que **solo se actúa en la estructura, el edificio no quedará abierto al público en planta baja, primera y bajocubierta**, y por tanto se han considerado ambas plantas sin ocupación hasta que se acondicione para sus nuevos usos en fases posteriores. La planta semisótano no sufrirá ninguna intervención y continuará con el mismo uso que tiene actualmente.

NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El establecimiento dispone de cuatro salidas de edificio, dos en planta semisótano y dos en planta baja, todas en contacto directo con el exterior. En relación al cumplimiento de lo establecido en la tabla 3.1, se cumple que:

- En planta semisótano no se realiza ninguna intervención ni se modifican los accesos u escaleras. Por lo que se mantienen las dos salidas en contacto con el exterior y recorridos de evacuación menores de 50m que existen actualmente.
- En planta baja, planta primera y planta bajocubierta no va a existir ningún uso, hasta que se realicen posteriormente los trabajos de acondicionamiento, los cuales no son objeto de este proyecto. Por otro lado, se modifica la situación de

la escalera a una nueva posición en la que en los futuros usos se podrán asegurar recorridos de evacuación de menos de 25 metros.

- La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m.

En el apartado de planos se representan las salidas de edificio y los recorridos de evacuación de los orígenes de evacuación más desfavorables.

DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Todos los elementos de evacuación cumplen las expresiones de la tabla 4.1 de la Sección 3, tal y como se recoge a continuación:

Elemento	Valor mínimo CTE
Puertas y pasos	$A \geq P/200 \geq 0,80 \text{ m}$
Pasillos	$A \geq P/200 \geq 1,00 \text{ m}$
Escalera no protegidas evac. descendente	$A \geq P/160$

Siendo,

A anchura del elemento (m)

P número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona

PUERTAS Y PASOS

Las puertas y pasos han de dimensionarse según la expresión indicada anteriormente:

$$A \geq P/200 \geq 0,80 \text{ m}$$

siendo A el ancho en m del elemento y P el número de personas previsto.

Al no ejecutarse nuevas puertas, este apartado no es de aplicación.

ESCALERAS NO PROTEGIDAS EVACUACIÓN DESCENDENTE

Siendo la anchura de la escalera no protegida 1,20 m el número de ocupantes que permite evacuar la misma calculado según la expresión $P \leq A \cdot 160$ es de 192 ocupantes, por lo que se consideran adecuadas para la evacuación, ya que el número de ocupantes es muy inferior a este valor.

PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

La planta semisótano será la única que siga en uso, no posee escaleras en los recorridos de evacuación. En el resto de plantas no se va a realizar ningún uso, por lo que de momento este apartado no sería de aplicación.

PUERTAS SITUADAS EN LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Las puertas de salida de planta o de edificio serán abatibles de eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga la evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Teniendo en cuenta la ocupación del edificio y el número de salidas en cada planta, hay puertas previstas para el paso de más de 50 ocupantes, por lo que es preciso que abran en el sentido de salida, en planta semisótano.

Las puertas de salida al exterior en planta baja no es necesario que abran en el sentido de evacuación ya que no están previstas para más de 100 ocupantes.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
- Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a una salida del edificio accesible se señalará mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad).

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

Este apartado no es de aplicación al no intervenir en planta semisótano y quedar sin uso planta baja, primera y bajocubierta..

EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

Al ser el establecimiento de uso Residencial Público y disponer de una altura de evacuación inferior a 14 m no es preciso tener en cuenta consideraciones especiales para la evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.

SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

De acuerdo a lo establecido en el apartado 1, "Dotación de instalaciones de protección contra incendios", de la Sección 4 del CTE, los sistemas que se instalarán, para la prevención y extinción de un posible conato de incendio, son los que a continuación se detallan.

Este apartado no es de aplicación al no intervenir en planta semisótano y quedar sin uso planta baja, primera y bajocubierta..

SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios cumplirá lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Este apartado no es de aplicación a los edificios con altura de evacuación inferior a 9 m, como es el caso del edificio objeto de proyecto.

SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

De acuerdo con lo descrito en la Sección 6 "Resistencia al fuego de la estructura", la resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del establecimiento objeto de este proyecto serán R 60, al ser un establecimiento de uso Residencial Público con altura de evacuación inferior a 15 m.

Al ser la estructura existente se garantizará que alcance estos valores de resistencia al fuego requeridos. Para ello, a los elementos estructurales que no alcancen esta exigencia se les realizará un tratamiento complementario consistente en un revestimiento con barniz intumescente hasta conseguir el espesor necesario o se les trasdosará hasta alcanzar la resistencia al fuego requerida. **La parte de la estructura que sea reemplazada cumplirá con la misma exigencia como se refleja en detalle en el anejo de cálculo de este proyecto.**

En todo caso, la empresa que realice la protección de la estructura estará convenientemente homologada para la instalación de este tipo de medidas de protección pasiva frente al fuego, debiendo emitir el correspondiente certificado de la calificación obtenida.

DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (CTE-DB-SUA)

OBJETO

La presente memoria justifica el cumplimiento de las exigencias básicas de Seguridad en Utilización y Accesibilidad establecidas por el Documento Básico "Seguridad de Utilización y Accesibilidad" del Código Técnico de la Edificación (CTE-SUA) para la rehabilitación de cubierta y refuerzo estructural del antiguo albergue de Montesclaros, perteneciente al municipio de Valdeprado del Río, en Cantabria.

El citado Código Técnico de la Edificación y los correspondientes Documentos Básicos fueron aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, siendo de obligado cumplimiento para las obras nuevas y de reforma de edificios. Se tendrán en cuenta las modificaciones posteriores de este Documento Básico, considerando como última normativa de aplicación el articulado de fecha 20 de diciembre de 2019, con los comentarios del Ministerio de Fomento de la misma fecha.

SUA1_ SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

RESBALADICIDAD DEL SUELOS

Al ser un uso de Pública concurrencia la clase de tipo de suelo para limitar el riesgo de resbalamiento en los distintos recintos, excluidas las zonas de ocupación nula, serán:

Recinto		Clase
Zonas interiores secas	Pendiente <6%	1
	Pendiente ≥6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas	Pendiente <6%	2

Se le dará un tratamiento al solado existente para alcanzar la clase de suelo exigida y cuando el solado sea de nueva ejecución, se deberá aportar certificado de cumplimiento de la clase de tipo de suelo para ajustarse a lo señalado en este apartado del proyecto, conforme a lo descrito en la norma UNE-ENV 12633:2003.

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Con el fin de limitar el riesgo de caídas, salvo en zonas de uso restringido y en el exterior, el suelo cumplirá las siguientes condiciones:

- No presentará juntas con un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (como los cerraderos de las puertas) no sobresaldrán del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no deberá formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%.
- En las zonas de circulación el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

DESNIVELES

PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES

Con el fin de limitar el riesgo de caída, se instalarán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas con una diferencia de cota mayor que 55 cm.

CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN

Las barreras de protección tendrán una altura $\geq 0,90$ m cuando la diferencia de cota que protegen es ≤ 6 m y $\geq 1,10$ m cuando la diferencia de cota que protegen es > 6 m cumpliendo el mínimo exigido.

La barandilla estará diseñada de forma que:

- a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
 - En la altura comprendida entre 30 y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de la escalera no existen puntos de apoyo, incluidos los salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
 - En la altura comprendida entre 50 y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- b) No tenga aberturas que pueden ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro.

ESCALERAS Y RAMPAS

ESCALERAS DE USO GENERAL

Se ejecuta una nueva escalera en el nuevo núcleo de comunicaciones. Las escaleras tiene la huella ≥ 28 cm y la contrahuella comprendida entre 13 cm y 17,5 cm. La huella H y la contrahuella C cumplen a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$. Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que salva un tramo es inferior a 2,25 m. La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y es superior al mínimo indicado en la tabla 4.1. La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 17 cm.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

En nuestro caso, la anchura mínima exigida de 1,00 metro, se mantiene como mínimo en los tramos de escalera, y en la meseta.

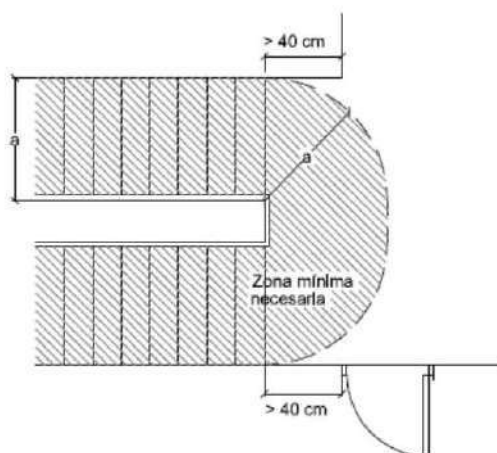


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

RAMPAS

No se disponen rampas en el edificio objeto de proyecto.

LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

No es de aplicación ya que el edificio no es de uso Residencial Vivienda.

SUA2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTOS O DE ATRAPAMIENTO

IMPACTO

IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que vuelen más de 0,15 m en la zona de altura comprendida entre 0,15 m y 2,2 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

IMPACTO CON ELEMENTOS PRATICABLES

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI)

situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.

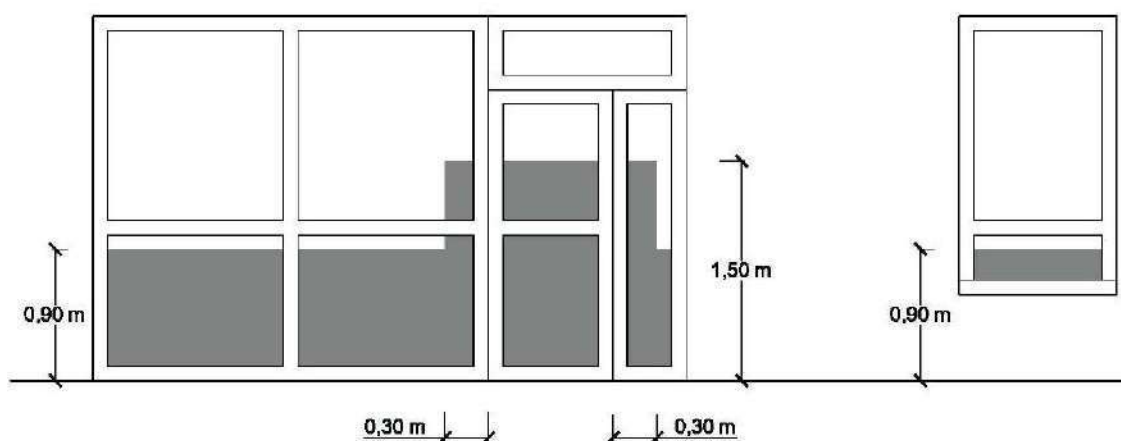
IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

Los vidrios situados en las áreas con riesgo de impacto (según la descripción y la figura siguiente) que no dispongan de una barrera de protección, tendrán una clasificación de prestaciones X, Y y Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo establecido en la tabla reproducida a continuación.

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1,2 ó 3	B o C	cualquiera

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

- en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
- en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.



IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

No hay grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado anterior.

ATRAPAMIENTO

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán las especificaciones técnicas propias.

SUA3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

Cuando las puertas de un recinto tengan un dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

SUA4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

En cada zona se ha dispuesto una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores. El factor de uniformidad media será $\geq 40\%$.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se dispondrá alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministrará la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar los edificios, evitará las situaciones de pánico y permitirá la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Se instalará alumbrado de emergencia en:

- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta un espacio exterior seguro.
- Los locales que albergan equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios.
- Lugares donde se ubican cuadros de distribución o accionamiento de la instalación de alumbrado.
- Las señales de seguridad.
- Los itinerarios accesibles.

Se dispondrán las luminarias al menos a 2 m por encima del nivel del suelo. Se dispondrán una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Se dispondrán en los siguientes puntos:

- Puertas existentes en los recorridos de evacuación
- Escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa
- En cualquier otro cambio de nivel
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de iluminación en la instalación de alumbrado normal en estas zonas. Se considerará como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación deberá alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación funcionará al menos durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo y cumplirá las condiciones de servicio establecidas en el punto 2.3 de esta Sección.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios cumplirán los requisitos establecidos en el punto 2.4 de esta Sección.

SUA5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN

Este apartado no es de aplicación al edificio objeto de este proyecto.

SUA6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Este apartado no es de aplicación al edificio objeto de este proyecto ya que la piscina existente en la parcela no es objeto de intervención.

SUA7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Este apartado no es de aplicación al edificio objeto de este proyecto.

SUA8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

La decisión de dotar a una estructura de un Sistema de Protección Contra el Rayo, así como la selección del nivel de protección adecuado se define en la sección SUA 08 y se basa en la frecuencia esperada de impactos de rayo sobre la estructura o la zona a proteger, N_e , y en la frecuencia anual aceptable de rayos establecida para esa zona, N_a .

a) Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e):

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_i \cdot 10^{-6} \text{ (nº de impactos por año):}$$

La densidad de impactos de rayo de la zona es: $N_g = 4,0$ impactos / año, km^2 .

La superficie de captura equivalente obtenida por métodos gráficos es:

$$A_e \leq 2.731,25 \text{ m}^2.$$

La estructura a proteger está próxima a otros edificios de la misma altura o más altos, por lo que $C_i = 0,5$. Por lo tanto la frecuencia esperada de rayos es:

$$\underline{N_e = 0,0055 \text{ impactos por año}}$$

b) Cálculo del riesgo admisible de impactos (N_a):

- $N_a = (5,5 / C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5) \cdot 10^{-3}$
- Coeficiente del tipo de construcción $C_2 = 3$ (estructura de madera- cubierta de madera)
- Coeficiente del contenido del edificio $C_3 = 1$
- Coeficiente del uso del edificio $C_4 = 1$

- Coeficiente de la necesidad de continuidad $C_s = 1$

Por lo tanto el riesgo admisible de rayos es:

$$N_a = 0,00183 \text{ impactos por año}$$

c) Selección del nivel de protección (tipo de instalación exigido):

La eficacia E requerida se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 0,67$$

La eficacia requerida es inferior a 0,80 por lo que no es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

SUA9: ACCESIBILIDAD

CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que establece este apartado con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura del edificio a las personas con discapacidad.

CONDICIONES FUNCIONALES

ACCESIBILIDAD EN EL EXTERIOR DE LOS EDIFICIOS

Se dispondrá un itinerario accesible que comunique la entrada al edificio con la vía pública.

ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO

Dado que la intervención objeto de este proyecto es la rehabilitación de cubierta y refuerzo estructural, no se prevee la instalación de un ascensor accesible en esta fase, ya que se ejecutara en otra fase posterior. Para poder garantizar la utilización no discriminatoria, independiente y segura del edificio a las personas con discapacidad los elementos comunes y los accesibles se sitúan en planta baja.

ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO

El edificio dispone de itinerarios accesibles que comunican el acceso accesible con todas las zonas de uso público y con los elementos accesibles.

DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

ALOJAMIENTOS ACCESIBLES

No es de aplicación.

MOBILIARIO FIJO

El mobiliario fijo de la zona de recepción incluirá al menos un punto de atención accesible.

MECANISMOS

Excepto en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles, que serán los que cumplen las siguientes características:

- Estarán situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trata de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal.
- La distancia a encuentros en rincón será de 35 cm como mínimo.
- Los interruptores serán de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.
- Tendrá contraste cromático respecto del entorno.
- No se admiten interruptores de giro y palanca.

CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

DOTACIÓN

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura del edificio, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización ⁽¹⁾

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles,		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

CARACTERÍSTICAS

La entrada al edificio accesible y los itinerarios accesibles se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.


Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

En Santander, a Enero de 2022.

Fernando Díez Ezquerro, Arquitecto N°3802 COACAN



Javier de la Rosa González, Arquitecto N°1101 COACAN





Titulo: REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
Situación: EN LA LOCALIDAD DE MONTESCLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
Promotores: CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
Arquitectos: JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
Fecha: DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

04 MA	ANEJOS DE LA MEMORIA
04 MA 01	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
04 MA 02	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
04 MA 03	JUSTIFICACIÓN CÁLCULO ESTRUCTURAL
04 MA 04	ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS
04 MA 05	USO Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO
04 MA 06	CERTIFICADO ENERGÉTICO
04 MA 07	REVISIÓN DE PRECIOS
04 MA 08	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
04 MA 09	CLIMATOLOGÍA
04 MA 10	EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS
04 MA 11	PERMISOS Y AUTORIZACIONES
04 MA 12	JUSTIFICACIÓN PRECIOS
04 MA 13	PLAN DE OBRA

04 MA 01 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE
MONTESCLAROS

SUMARIO

1	Memoria Informativa.....	1
1.1	Objeto.....	1
1.2	Técnicos.....	1
1.3	Datos de la Obra.....	1
1.4	Descripción de la Obra.....	1
1.5	Presencia de amianto.....	1
2	Agentes Intervinientes.....	1
2.1	Promotor.....	1
2.2	Proyectista.....	2
2.3	Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto.....	2
2.4	Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.....	2
2.5	Dirección Facultativa.....	2
2.6	Contratistas y Subcontratistas.....	2
2.7	Trabajadores Autónomos.....	2
2.8	Trabajadores por cuenta ajena.....	3
2.9	Fabricantes y Suministradores de Equipos de Protección y Materiales de Construcción.....	3
2.10	Recurso preventivo.....	3
3	Riesgos Eliminables.....	3
4	Trabajos Previos.....	3
4.1	Vallado y Señalización.....	3
4.2	Locales de Obra.....	4
4.3	Instalaciones Provisionales.....	4
5	Fases de Ejecución.....	4
5.1	Demoliciones.....	4
5.2	Movimiento de Tierras.....	5
5.3	Trabajos Previos.....	6
5.4	Red de Saneamiento.....	8
5.5	Cerramientos y Distribución.....	8
5.6	Acabados.....	9
	Pavimentos.....	10
	Pétreos y Cerámicos.....	10
	Flexibles 10.....	
	Paramentos.....	10
	Alicatados 10.....	
	Enfoscados.....	10
	Guarnecidos y Enlucidos.....	10
	Pintura 11.....	
	Techos 12.....	
5.7	Carpintería.....	12
	Madera 12.....	
	Metálica 12.....	
	Montaje del vidrio.....	13
5.8	Instalaciones.....	13
	Electricidad.....	13
	Fontanería, Calefacción y Saneamiento.....	13
	Aire Acondicionado.....	14
	Gas 14.....	
6	Medios Auxiliares.....	14
6.1	Andamios.....	14
	Andamio de Borriquetas.....	15
	Andamio Tubular.....	15
6.2	Escaleras de Mano.....	15
	Escaleras Metálicas.....	16
	Escaleras de Madera.....	16
	Escaleras de Tijera.....	16
6.3	Puntales.....	16
7	Autoprotección y emergencia.....	20
7.1	Evacuación.....	20
7.2	Protección contra incendios.....	20
7.3	Primeros auxilios.....	20
8	Maquinaria.....	20
8.1	Transporte.....	20
	Camión Basculante.....	2
	Camión Transporte.....	2
8.2	Soldadura.....	2
	Soldadura con Soplete y Oxígeno.....	2
	Soldadura con Arco Eléctrico.....	3
8.3	Herramientas Manuales Ligeras.....	3
9	Manipulación sustancias peligrosas.....	4
10	Procedimientos coordinación de actividades empresariales.....	4
11	Control de accesos a la obra.....	4
12	Valoración Medidas Preventivas.....	5
13	Mantenimiento.....	5
14	Legislación.....	6
15	Plenos.....	28
16	Presupuesto.....	29

1 Memoria Informativa

1.1 Objeto

Según se establece en el RD 1627/97, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio básico de seguridad y salud en los proyectos de obras en que no se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que la obra en cuestión no queda enmarcada entre los grupos anteriores, como se aclara en el punto "Datos de la Obra" de este mismo EBSS, la **Consejería de Obras Públicas, Ordenación del Territorio y Urbanismo del Gobierno de Cantabria** con domicilio en **Calle Alta nº5, Santander**, ha designado al firmante de este documento para la redacción del Estudio Básico de Seguridad y Salud de la obra.

En este Estudio Básico se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente, identificando los riesgos laborales y especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.

Este EBSS servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este EBSS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

1.2 Técnicos

La relación de técnicos intervinientes en la obra es la siguiente:

Técnico Redactor del Proyecto de Ejecución:

JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
ARQUITECTO

Titulación del Projectista:

Director de Obra:

Pendiente de designación

Titulación del Director de Obra:

-

Director de la Ejecución Material de la Obra:

Pendiente de designación

Titulación del Director de la Ejecución Material de la Obra:

-

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto:

JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
ARQUITECTO

Titulación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto:

Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud:

JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
ARQUITECTO

Titulación del Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud:

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución:

Pendiente de designación

Titulación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución:

-

1.3 Datos de la Obra

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta para la obra de **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL EN EL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS** que va a ejecutarse en **MONTESCLAROS DS 5(b)** en **Valdeprado del Río**, en la provincia de **Cantabria**.

El presupuesto de ejecución material de las obras es de **206.227,24 €** inferior en cualquier caso a 450.759 euros a partir del cual sería preciso Estudio de Seguridad y Salud.

La superficie total en m² construidos es de: **1075 m²** según medición in situ. La superficie de actuación en cubierta es de **412,78 m²**.

Se prevé un plazo de ejecución de las mismas de **4 meses**.

El número de operarios previstos que intervengan en la obra en sus diferentes fases es de 4 que INTERVENDRÁN.

No concurrirá la circunstancia de una duración de obra superior a 30 días y coincidir 20 trabajadores simultáneamente que según RD 1627/97 requeriría de ESS.

El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra es de: 450 menor de 500.

1.4 Descripción de la Obra

Por encargo del cliente promotor, se redacta el presente Proyecto Básico y de Ejecución de **REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL en EL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS**, con el que se pretende hacer una **obra de reestructuración parcial** conservando el carácter antiguo y de gran valor arquitectónico.

Como condicionante de partida, hay que tener presente el carácter antiguo de la edificación existente, a la que se le retirará toda la superficie de tejas rotas y viejas en primer lugar. A continuación, con extremo cuidado, se desmontará la estructura actual de la planta bajo cubierta, pies derechos, antiguas vigas y viguetas deterioradas y con poca sección en algunos puntos... Se procederá al derribo de toda la tabiquería de planta bajocubierta, primera y baja. Se procederá al refuerzo de la estructura vertical tanto en fachada sur como en pilares para posteriormente acometer los refuerzos de forjados y la sustitución de la cubierta. Se tendrá en consideración el empleo de los materiales predominantes en la zona: la piedra y el ladrillo de los muros, la estructura de madera de roble, la teja cerámica curva... con el fin de no desvirtuar la imagen del conjunto existente y no causar ninguna alteración ambiental. La obra pretende mantener la estética original del edificio. **Es un edificio que pertenece al Conjunto de Montesclaros, y entra dentro del área de protección del Real Santuario. Por ello, se mantendrán todos los elementos característicos y originales de las fachadas y cubierta, como los aleros con artesonados y ménsulas de madera torneada, el empleo de la teja cerámica curva, mantenimiento de cubiertas a la línea del tejado adosado...**

Se adjuntan los planos de Estado actual, de Arquitectura y de Urbanismo, denominados **DIPU, 02PEA ...**

1.5 Presencia de amianto

EL RD 386/2006 QUE ESTABLECE LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APPLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO ESPECIFICA EXPRESAMENTE LA NECESIDAD DE IDENTIFICAR EN EL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LOS MATERIALES DE LA OBRA QUE CONTIENEN AMIANTO Y POR TANTO EXPONEN AL TRABAJADOR A SUS RIESGOS.

ACTUALMENTE ES HABITUAL ENCONTRAR EN LOS TRABAJOS DE DEMOLICIÓN MATERIALES QUE CONTIENEN AMIANTO, PRINCIPALMENTE AISLANTES TÉRMICOS, PLACAS DE FIBROCEMENTO, CONDUCTOS DE FIBROCEMENTO Y EQUIPOS CONTRAINCENDIOS. SI EN SU OBRA SE REALIZARÁN ACTIVIDADES EN LAS QUE SE MANIPULEN ESTOS MATERIALES ES NECESARIO SE ADOPTEN LAS MEDIDAS NECESARIAS Y QUE SE NOTIFIQUE EXPRESAMENTE EN EL LIBRO DE ORDENES.

2 Agentes Intervinientes

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención con especial referencia a la LQE y el RD 1627/97.

2.1 Promotor

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 30/2006.

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho RD.

Es el promotor quien encargará la redacción del ESS y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Asimismo, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

Facilitará copia del ESS a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

2.2 Projectista

El projectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Deberá tomar en consideración, de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

2.3 Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra: el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud durante la fase de proyecto.

2.4 Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.

Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.

Organizar la coordinación de actividades empresariales.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Asegurarse de que las empresas subcontratistas han sido informadas del Plan de Seguridad y Salud y están en condiciones de cumplirlo.

El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los trabajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias. Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes de los trabajadores.

2.5 Dirección Facultativa

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación dadas las características de la obra y lo dispuesto en el RD 1627/97.

En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.6 Contratistas y Subcontratistas

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006.

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho RD.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.

Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente de este ESS y el RD 1627/97.

Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Vigilarán el cumplimiento de estas medidas por parte de los trabajadores autónomos en el caso que estos realicen obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa contratista y se desarrollen en sus centros de trabajos.

Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el RD 171/2004.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas corresponda con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.

Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.

Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.

2.7 Trabajadores Autónomos

Trabajador autónomo: la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista a los efectos de la Ley 32/2006 y del RD 1627/97.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud.

Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales.

Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el RD 1215/1997 (BOE 18/07/97), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el RD 773/97, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa. Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el RD 171/2004. Deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

2.8 Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Usarán adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. Utilizarán correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario. No pondrán fuera de funcionamiento y utilizarán correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. Informarán de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Contribuirán al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

2.9 Fabricantes y Suministradores de Equipos de Protección y Materiales de Construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Los fabricantes, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los fabricantes, importadores y suministradores de elementos para la protección de los trabajadores están obligados a asegurar la efectividad de los mismos, siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos. A tal efecto, deberán suministrar la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de su uso y mantenimiento.

Los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

2.10 Recurso preventivo

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo según lo establecido en la Ley 31/1995, Ley 54/2003 y RD 604/2006 el empresario designará para la obra los recursos preventivos que podrán ser:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos.

La empresa contratista garantizará la presencia de dichos recursos preventivos en obra en los siguientes casos:

a. Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b. Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:

1. ª Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.

2. ª Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.

3. ª Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.

4. ª Trabajos en espacios confinados.

5. ª Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.

c. Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

En el apartado correspondiente de este Estudio Básico de Seguridad y Salud se especifica cuando esta presencia es necesaria en función de la concurrencia de los casos antes señalados en las fases de obra y en el montaje, desmontaje y utilización de medios auxiliares y maquinaria empleada.

No obstante lo anterior, la obra dispondrá en todo momento de un trabajador debidamente cualificado como mínimo con el nivel básico de técnico de prevención de riesgos laborales según RD 39/1997, designado por la empresa contratista y formando parte de su plantilla.

Ante la ausencia del mismo, o de un sustituto debidamente cualificado y nombrado por escrito, se paralizarán los trabajos incluyendo los de las empresas subcontratadas o posible personal autónomo.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, en caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas y al coordinador de seguridad y salud y resto de la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud especificará expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin y se detallarán las tareas que inicialmente se prevé necesaria su presencia por concurrir alguno de los casos especificados anteriormente.

3 Riesgos Eliminables

No se han identificado riesgos totalmente eliminables.

Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Por tanto se considera que los únicos riesgos eliminables son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio Básico.

4 Trabajos Previos

4.1 Vallado y Señalización

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra, en cuyo entorno se crean los riesgos derivados de la misma, quede inaccesible para personas ajenas a la obra.

Del mismo modo es necesaria la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en diversos puntos de la obra.

Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:

Vallado perimetral con placas metálicas de acero galvanizado plegado sustentadas por pies derechos formados con perfiles laminados. La altura de dichos paneles quedará establecida como mínimo en 2m.

Vallado perimetral con entablado cuajado de madera sustentada por pies derechos formados con perfiles laminados. La altura de dichos paneles quedará establecida como mínimo en 2m.

Vallado perimetral con malla electro soldada sustentadas por pies derechos formados con perfiles laminados. La altura de dichos paneles quedará establecida como mínimo en 2m.

Iluminación: Se instalarán equipos de iluminación en todos los recorridos de la obra, en los accesos y salidas, locales de obra, zonas de carga y descarga, zonas de escombro y en los diversos tajos de la misma de manera que se garantice la correcta visibilidad en todos estos puntos.

Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este documento y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.

Panel señalizador en la base de la grúa en el que se especifiquen las características técnicas de la misma: límites de carga, condiciones de seguridad, alcance.

Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.

Cierre de la obra: la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

4.2 Locales de Obra

No es necesario la instalación de Oficina de Obra: Dadas las características de la obra y teniendo en cuenta el personal técnico presente en obra se considera innecesario la instalación de oficina en la propia obra. Dado que la obra supera los 50 trabajadores simultáneamente se dispondrá de un local destinado a primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias.

Dispondrá al menos de un botiquín, una camilla, agua potable y de otros materiales en función de la existencia de riesgos específicos.

4.3 Instalaciones Provisionales

En el apartado de fases de obra de este mismo documento se realiza la identificación de riesgos, medidas preventivas, protecciones colectivas y EPI's para cada una de estas instalaciones. La obra objeto de este documento contará con las siguientes instalaciones provisionales de obra:

Se dispondrá en obra de un cuadro eléctrico de obra "conjunto para obra CO" construido según la UNE-EN 60439-4. Provista de una placa con el marcado CE, nombre del fabricante o instalador, grado IP de protección, etc.

Partirá desde la misma acometida realizada por técnicos de la empresa suministradora o desde el generador de obra y estará situado según se grafía en el plano de organización de obra.

Instalación Eléctrica mediante grupo generador: Dadas las características y ubicación de la obra se prevé la instalación de un grupo autónomo generador eléctrico para suministrar de fuerza a los diferentes locales, maquinarias y servicios de la obra que la precisan. Se elaborará un proyecto de instalación redactado por un técnico competente, cuando la potencia de los mismos supere los 10 kilovatios.

En la instalación eléctrica de obra, las envolventes, apartemente, tomas de corriente y elementos de protección que estén expuestos a la intemperie contarán con un grado de protección mínima IP45 y un grado de protección contra impactos mecánicos de IK 0.8. Así mismo, las tomas de corriente estarán protegidos con diferenciales de 30mA o inferior. Los cuadros de distribución integrarán dispositivos de protección contra sobrecargas, contra contactos indirectos y bases de toma de corriente.

Se realizará toma de tierra para la instalación.

La instalación será realizada por personal cualificado según las normas del REBT.

Contará con tensiones de 220/380V y tensión de seguridad de 24 V.

Instalación Contra incendios: Se dispondrán de extintores en los puntos de especial riesgo de incendio de manera que al menos quede ubicado un extintor de CO2 junto al cuadro eléctrico y extintores de polvo químico próximos a las salidas de los locales que almacenen materiales combustibles.

Estos extintores serán objeto de revisión periódica y se mantendrán protegidos de las inclemencias meteorológicas.

Instalación de Abastecimiento de agua mediante acometida de red: Previo a la ejecución de la obra se realizará la acometida de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora, dotando de agua potable las distintas instalaciones de higiene y confort de la obra así como los equipos y maquinarias que precisan de ella.

Instalación de Abastecimiento de agua mediante cisterna: Dadas las características y ubicación de la obra se prevé la instalación de una cisterna de agua con el fin de dotar de agua potable las distintas instalaciones de higiene y confort de la obra así como los equipos y maquinarias que precisan de ella.

Saneamiento mediante acometida: Con el fin de garantizar el correcto saneamiento de las instalaciones provisionales de obra se realizará una acometida a la red municipal de saneamiento de aguas residuales.

Saneamiento mediante fosa séptica: Dadas las características y ubicación de la obra se prevé la instalación de una fosa séptica para la eliminación de los residuos de la obra. Dicha fosa quedará situada según se señala en el plano de organización de obra y se le realizarán las adecuadas labores de mantenimiento y limpieza por personal especializado.

Instalación de telefonía fija. Se dará servicio de telefonía a las oficinas de obra. Acción contra sobrecargas, contra contactos indirectos y bases de toma de corriente.

Se realizará toma de tierra para la instalación.

La instalación será realizada por personal cualificado según las normas del REBT.

Contará con tensiones de 220/380V y tensión de seguridad de 24V.

Instalación Contra incendios: Se dispondrán de extintores en los puntos de especial riesgo de incendio de manera que al menos quede ubicado un extintor de CO2 junto al cuadro eléctrico y extintores de polvo químico próximos a las salidas de los locales que almacenen materiales combustibles.

Estos extintores serán objeto de revisión periódica y se mantendrán protegidos de las inclemencias meteorológicas.

Instalación de Abastecimiento de agua mediante acometida de red: Previo a la ejecución de la obra se realizará la acometida de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora, dotando de agua potable las distintas instalaciones de higiene y confort de la obra así como los equipos y maquinarias que precisan de ella.

Instalación de Abastecimiento de agua mediante cisterna: Dadas las características y ubicación de la obra se prevé la instalación de una cisterna de agua con el fin de dotar de agua potable las distintas instalaciones de higiene y confort de la obra así como los equipos y maquinarias que precisan de ella.

Saneamiento mediante acometida: Con el fin de garantizar el correcto saneamiento de las instalaciones provisionales de obra se realizará una acometida a la red municipal de saneamiento de aguas residuales.

Saneamiento mediante fosa séptica: Dadas las características y ubicación de la obra se prevé la instalación de una fosa séptica para la eliminación de los residuos de la obra. Dicha fosa quedará situada según se señala en el plano de organización de obra y se le realizarán las adecuadas labores de mantenimiento y limpieza por personal especializado.

Instalación de telefonía fija. Se dará servicio de telefonía a las oficinas de obra.

5 Fases de Ejecución

5.1 Demoliciones

RIESGOS

Caidas a distinto nivel de objetos.

Proyección de partículas en los ojos.

Caidas a distinto o mismo nivel de los operarios por pérdida de equilibrio o hundimiento del forjado donde opera.

Exposición al amianto.

Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.

Desplomes de elementos.

Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.

Exposición a ruido y vibraciones.

Proyección de tierra y piedras.

Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.

Golpes, choques, cortes.

Sustancias nocivas o tóxicas.

Sobreesfuerzos.

Contactos eléctricos.

Pisadas sobre materiales punzantes.

Incendios y explosiones.

Atrapamientos y aplastamientos.

Inundaciones o filtraciones de agua.

Afecciones cutáneas.

Infecciones.

MEIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el RD 604/2006 exige su presencia. Con carácter previo al inicio de los trabajos deberán analizarse las condiciones del edificio y de las instalaciones preexistentes, investigando, para la adopción de las medidas preventivas necesarias, su uso o usos anteriores, las condiciones de conservación y de estabilidad de la obra en su conjunto, de cada parte de la misma, y de las edificaciones adyacentes. El resultado del estudio anterior se concretará en un plan de demolición en el que constará la técnica elegida así como las personas y los medios más adecuados para realizar el trabajo.

Queda prohibido el vertido de materiales a plantas inferiores.

Los contenedores no se llenarán por encima de los bordes.

Los contenedores deberán ir cubiertos con un toldo y el extremo inferior del conducto no tendrá una altura superior a 2 m, para disminuir la formación de polvo.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente.

Se dispondrá de extintores en obra

Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.

Las empresas que vayan a realizar actividades expuestas al amianto deberán estar inscritas en el Registro de empresas con riesgo por amianto. Previamente a sus trabajos elaborarán un plan de trabajo que presentará para su aprobación ante la autoridad laboral. El cumplimiento de este plan deberá supervisarse en obra por una persona con la cualificación necesaria.

Se garantizará que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite expresado en el RD 396/2006 para lo que se realizará medición por laboratorios especializados reconocidos por la autoridad.

Los materiales que contengan amianto deberán ser almacenados y transportados en embalajes apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto siendo transportados fuera del centro de trabajo lo antes posible.

Los trabajadores con riesgo de exposición a amianto no realizarán horas extraordinarias ni trabajarán por sistema de incentivos. Dispondrán de ropa de protección apropiada facilitada y descontaminada por el empresario que será necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo y la utilización de EPI's de las vías respiratorias se limitará a un máximo de 4 horas diarias.

Se delimitará claramente la zona con riesgo de exposición al amianto siendo inaccesibles para personal no autorizado evitando la dispersión de polvo fuera de los locales o lugares de acción y limpiando adecuadamente el área afectada al fin de los trabajos

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad.

Calzado con puntera reforzada.

Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.

Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.

Botas de goma o PVC.

Gafas de seguridad antiimpactos.

Protectores auditivos.

Mascarillas antipolvo.

Equipo de respiración autónomo.

Guantes de cuero.

Guantes de goma o PVC.

Ropa de trabajo adecuada.

Ropa de trabajo impermeable.

Ropa de trabajo reflectante.

Cinturón de seguridad y puntos de amarre.

Cinturones portaherramientas.

Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

Fajas de protección dorsolumbar

5.2 Movimiento de Tierras

RIESGOS

Caidas a distinto o mismo nivel de personas u objetos.

Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.

Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.

Desplomes de las paredes o taludes de la excavación y edificios colindantes.

Fallo de las entibaciones.

Proyección de tierra y piedras.

Pisadas sobre materiales punzantes.

Golpes, atrapamientos y aplastamientos.

Afecciones cutáneas

Proyección de partículas en los ojos.

Exposición a ruido y vibraciones

Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.

Sobreesfuerzos.

Contactos eléctricos.

Inundaciones o filtraciones de agua.

Incendios y explosiones.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el RD 604/2006 exige su presencia.

Se realizará una inspección y estudio de los posibles riesgos por la presencia de edificios colindantes.

Se procederá a la localización de conducciones de gas, agua y electricidad, previo al inicio del movimiento de tierras. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.

Se desinfectará la zona en caso necesario antes de iniciar la obra.

Se realizará un estudio geotécnico que indique las características y resistencia del terreno, así como la profundidad del nivel freático.

Se señalizará la zona y cerrará el ámbito de actuación mediante vallas de 2m de altura como mínimo y una distancia mínima de 1,5m al borde superior del talud de la excavación.

Se señalará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo estos diferenciados.

Se señalarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas y las zonas de acopio de materiales.

Se dispondrán rampas de acceso para camiones y vehículos cuyas pendientes no serán superiores al 8% en tramos rectos y 12% en tramos curvos.

El acceso del personal al fondo de la excavación se realizará mediante escaleras de mano o rampas provistos de barandillas normalizadas. Queda prohibido servirse del propio entramado, entibado o encofrado para el descenso o ascenso de los trabajadores.

Se realizará un estudio previo del suelo para comprobar su estabilidad y calcular el talud necesario dependiendo del terreno.

Los bordes superiores del talud, dependiendo de las características del terreno y profundidad de la excavación, se indicará la mínima distancia de acercamiento al mismo para personas y vehículos.

Se evitarán los acopios pesados a distancias menores a 2m del borde del talud de la excavación.

Se dispondrán barandillas protectoras de 90cm de altura, con barra intermedia y rodapiés en el perímetro de la excavación, en el borde superior del talud y a 0,6m del mismo.

Los bordes de huecos, escaleras y pasarelas estarán provistos de barandillas normalizadas.

Se dispondrán redes o mallas para evitar caídas de piedras y objetos al fondo de la excavación en las zonas que lo necesiten.

En terrenos poco estables o situaciones con posibilidad de desprendimientos, la excavación se realizará adoptando medidas de contención tales como bataches, entibaciones...

Prohibida la circulación en las proximidades de la zona de relleno.

Los operarios no deberán permanecer en planos inclinados con fuertes pendientes.

Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.

Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.

El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.

Las cargas no serán superiores a las indicadas.

La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.

La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

Evitar la acumulación de polvo, gases nocivos o falta de oxígeno.

La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente.

Se dispondrá de extintores en obra.

Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.

En caso de haber llovido, se respetarán especialmente las medidas de prevención debido al aumento de la peligrosidad de desplomes.

Antes de entrar en pozos o galerías en las que por circunstancias especiales sea de temer la existencia de un ambiente peligroso o tóxico, se harán las pruebas y mediciones necesarias para conocer el estado de la atmósfera.

En caso de haber llovido, se respetarán especialmente las medidas de prevención debido al aumento de la peligrosidad de desplomes.

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el RD 604/2006 exige su presencia.

Se procederá a la localización de conducciones de gas, agua y electricidad, previo al inicio del movimiento de tierras. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.

Se realizará un estudio geotécnico que indique las características y resistencia del terreno, así como la profundidad del nivel freático.

Se señalizará la zona y cerrará el ámbito de actuación mediante vallas de 2 m de altura como mínimo y una distancia mínima de 1,5m al borde superior del talud de la excavación.

Se señalará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo estos diferenciados.

Se señalizarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas y las zonas de acopio de materiales.

Se dispondrán rampas de acceso para camiones y vehículos cuyas pendientes no serán superiores al 8% en tramos rectos y 12% en tramos curvos.

El acceso del personal al fondo de la excavación se realizará mediante escaleras de mano o rampas provistos de barandillas normalizadas. Queda prohibido servirse del propio entramado, entibado o encofrado para el descenso o ascenso de los trabajadores.

Se realizará un estudio previo del suelo para comprobar su estabilidad y calcular el talud necesario dependiendo del terreno.

Los bordes superiores del talud, dependiendo de las características del terreno y profundidad de la excavación, se indicarán la mínima distancia de acercamiento al mismo para personas y vehículos.

Se evitarán los acopios pesados a distancias menores a 2m del borde del talud de la excavación.

Se dispondrán barandillas protectoras de 90cm de altura, con barra intermedia y rodapiés en el perímetro de la excavación, en el borde superior del talud y a 0,6m del mismo.

Los bordes de huecos, escaleras y pasarelas estarán provistos de barandillas normalizadas.

Los operarios no deberán permanecer en planos inclinados con fuertes pendientes.

Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.

Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.

El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.

Las cargas no serán superiores a las indicadas.

La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.

La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

Evitar la acumulación de polvo, gases nocivos o falta de oxígeno.

La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente.

Se dispondrá de extintores en obra.

Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad homologado.

Calzado con suela antideslizante.

Calzado con puntera reforzada.

Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.

Botas de goma o PVC.

Gafas de seguridad antiimpactos.

Protectores auditivos.

Mascarillas antipolvo.

Guantes de cuero.

Guantes de goma o PVC.

Ropa de trabajo adecuada.

Ropa de trabajo impermeable.

Ropa de trabajo reflectante.

Cinturón de seguridad y puntos de amarre

5.3 Trabajos Previos

Instalación Eléctrica Provisional

RIESGOS

Caidas a distinto nivel de personas u objetos.	Electrocución.
Caidas a mismo nivel de personas u objetos.	Incendios.
Pisadas sobre materiales punzantes.	Golpes y cortes con herramientas o materiales.
Proyección de partículas en los ojos.	Sobreesfuerzos
Contactos eléctricos.	

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el RD 604/2006 exige su presencia.

El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.

Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de caída.

El cuadro eléctrico se colocará en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas serán aislantes.

En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro eléctrico".

Se utilizarán conducciones antihumedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.

Se utilizarán clavijas macho-hembra para conectar los cuadros eléctricos con los de alimentación.

Cada cuadro eléctrico general tendrá una toma de tierra independiente.

El cuadro eléctrico principal tendrá una resistencia máxima de 2 ohmios.

Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta.

Se colocará un extintor de polvo seco cerca del cuadro eléctrico.

Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.

Se utilizarán tubos eléctricos antihumedad para la distribución de la corriente desde el cuadro eléctrico, que se deslizarán por huecos de escalera, patios, patinillos... y estarán fijados a elementos fijos.

Los empalmes entre mangueras se realizarán en cajas habilitadas para ello.

Los hilos estarán recubiertos con fundas protectoras: prohibida la conexión de hilos desnudos sin clavija en los enchufes.

Se evitarán tirones bruscos de los cables.

En caso de un tendido eléctrico, el cableado tendrá una altura mínima de 2m en zonas de paso de personas y 5m para vehículos.

Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40cm.

Los disyuntores diferenciales tendrán una sensibilidad de 300mA para alimentar a la maquinaria y de 30mA para instalaciones de alumbrado no portátiles.

La toma de corriente se realizará con clavijas blindadas normalizadas.

Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato o herramienta, quedando prohibidas las conexiones triples (ladrones).

La tensión deberá permanecer en la clavija hembra, no en la macho en las tomas de corriente.

Todo elemento metálico de la instalación eléctrica estará conectado a tierra, exceptuando aquellos que tengan doble aislamiento.

En grúas y hormigoneras las tomas de tierra serán independientes.

En pequeña maquinaria utilizaremos un hilo neutro para la toma de tierra. El hilo estará protegido con un macarrón amarillo y verde.

La arqueta donde se produzca la conexión de la pica de tierra deberá estar protegida.

Los interruptores se colocarán en cajas normalizadas, blindadas y con cortacircuitos fusibles.

Se instalarán interruptores en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y alimentación a toda herramienta o aparato eléctrico.

Los interruptores automáticos protegerán los circuitos principales, así como los diferenciales las líneas y maquinaria.

Prohibido el empleo de fusibles caseros.

Toda la obra estará suficientemente iluminada.

Las luminarias se instalarán a una altura mínima de 2,5m y permanecerán cubiertas.

Se colocará un disyuntor diferencial de alta sensibilidad.

Se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos.

Las lámparas portátiles estarán constituidas por mangos aislantes, rejilla protectora de la bombilla con gancho, manguera antihumedad, y clavija de conexión normalizada alimentada a 24V.

Se evitará la existencia de líneas de alta tensión en la obra; Ante la imposibilidad de desviarlas, se protegerán con fundas aislantes y se realizará un apantallamiento.

El radio de influencia de las líneas de alta tensión se considera de 6 m. en líneas aéreas y 2m en enterradas.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado con puntera reforzada.

Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.

Guantes de cuero.

Guantes dieléctricos.

Banquetas aislantes de la electricidad.

Comprobadores de tensión.

Ropa de trabajo adecuada.

Ropa de trabajo impermeable.

Ropa de trabajo reflectante.

Fajas de protección dorsolumbar

Instalación Abastecimiento y saneamiento provisional

En los trabajos de instalación de abastecimiento y saneamiento provisional para la obra se realizan trabajos de similares características a los realizados en las fases de "Red de Saneamiento" e "Instalación de Fontanería", por tanto se consideran los mismos Riesgos, Medidas de Prevención y EPI's que los que figuran en los apartados correspondientes de este mismo estudio.

Construcciones Provisionales: vestuarios, comedores...

RIESGOS

Caidas a distinto nivel de objetos y trabajadores.	Pisadas sobre materiales punzantes.
Caidas a mismo nivel de objetos y trabajadores.	Atrapamientos por desplome de tierras.
Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.	Desprendimiento de cargas suspendidas.
Sobreesfuerzos.	Dermatitis por contacto con hormigón o cemento.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Dado que en la instalación de locales de obra pueden intervenir diversas operaciones todas ellas descritas en otras fases de obra de este mismo documento, se atenderá a lo dispuesto en las mismas.

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el RD 604/2006 exige su presencia.

Se realizará un estudio previo del suelo para comprobar su estabilidad y, en su caso, calcular el talud necesario dependiendo del terreno.

Durante su instalación quedará restringido el acceso a toda persona ajena a la obra.

El tránsito de vehículos pesados quedará limitado a más de 3 metros de las casetas.

La elevación de casetas y otras cargas será realizada por personal cualificado, evitando el paso por encima de las personas.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad homologado.

Calzado con suela antideslizante.

Calzado con puntera reforzada.

Botas de goma o PVC.

Gafas de seguridad antiimpactos.

Mascarillas antipolvo.

Guantes de cuero.

Guantes de goma o PVC.

Ropa de trabajo adecuada.

Ropa de trabajo impermeable.

Ropa de trabajo reflectante.

Cinturones portaherramientas.

Fajas de protección dorsolumbar

Vallado de obra

RIESGOS

Caidas al mismo nivel	Exposición al polvo y ruido.
Caidas a distinto nivel de personas u objetos por huecos o zonas no protegidas mediante barandillas y rodapiés.	Atrapamientos.
Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.	Infecciones y afecciones cutánea.
Sobreesfuerzos.	Proyección de partículas.
Pisadas sobre materiales punzantes.	Quemaduras.
Atrapamientos por desplome de tierras.	Contactos eléctricos con herramientas eléctricas
Contactos eléctricos con instalaciones enterradas.	

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el RD 604/2006 exige su presencia.

Para postes con cimentación subterránea, se realizarán catas previas que indique la resistencia del terreno con el fin de definir la profundidad de anclaje.

Previo a realizar excavaciones de cimentación se localizará y señalar las conducciones que puedan existir en el terreno. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos y se desinfectará en caso necesario.

La manipulación del vallado o cargas pesadas se realizará por personal cualificado mediante medios mecánicos o palanca, evitando el paso por encima de las personas. Se retirarán clavos y materiales punzantes sobrantes de los encofrados u otros elementos del vallado.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad.
Calzado con puntera reforzada.
Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
Protectores auditivos.
Mascarillas antipolvo.
Guantes de cuero.
Guantes aislantes.
Ropa de trabajo adecuada.
Ropa de trabajo impermeable.
Ropa de trabajo reflectante.
Cinturón de seguridad y puntos de amarre

5.4 Red de Saneamiento

RIESGOS

Inundaciones o filtraciones de agua.	Proyección de partículas en los ojos.
Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.	Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.	Pisadas sobre materiales punzantes.
Proyección de tierra, piedras, gotas de hormigón.	Sobreesfuerzos.
Caidas a distinto nivel de personas u objetos.	Asfixia.
Caidas al mismo nivel de personas u objetos.	Intoxicación de sustancias tóxicas.
Atrapamientos por desplomes de tierras de las paredes o taludes de la excavación y edificios colindantes.	Infecciones.
Fallo de las entibaciones.	Exposición a ruido
Hundimiento del techo de la galería.	Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
Vuelco del material de acopio.	Contactos eléctricos.
Dermatitis por contacto con hormigón o cemento.	Explosión o incendios.
Exposición a vibraciones	

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el RD 604/2006 exige su presencia. Se cuidará la influencia de la red de saneamiento sobre otras conducciones (gas, electricidad...), el andamiaje y medios auxiliares.
Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras.
La excavación del pozo se realizará entubándolo.
Se utilizarán escaleras normalizadas sujetas firmemente para ascender y descender a la excavación de zanjas o pozos.
Los operarios quedarán comunicados con el exterior mediante una cuerda atada al cinturón de seguridad.
Ningún operario permanecerá solo en el interior de una zanja mayor de 1,50 m. sin que nadie en el exterior de la excavación vigile permanentemente su presencia.
El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada para que no se desprenda los laterales de la excavación.
El acopio de los tubos se realizará a distancia suficiente de la zona de excavación de zanjas y pozos observando que no se compromete la estabilidad de los mismos.
Las tuberías se acopiarán sobre superficies horizontales impidiendo el contacto directo de las mismas con el terreno mediante la colocación de cuñas y topes que además evitarán el deslizamiento de los tubos.
Está prohibido el uso de llamas para la detección de gas.
Prohibido fumar en interior de pozos y galerías.
Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
Iluminación suficiente en la zona de trabajo

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad homologado.
Calzado con puntera reforzada.
Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
Botas de goma o PVC.
Gafas para evitar la proyección de partículas.
Protectores auditivos.
Guantes de cuero.
Guantes de goma o PVC.
Ropa de trabajo adecuada.
Ropa de trabajo ajustada e impermeable.
Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
Polainas y manguitos de soldador.
Equipos autónomos iluminación y respiración

5.5 Cerramientos y Distribución

RIESGOS

Caidas a distinto nivel de personas u objetos.	Infecciones cutáneas por contacto con pastas, yeso, escayola, materiales aislantes...
Caidas al mismo nivel de personas.	Dermatitis por contacto con hormigón o cemento.
Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.	Proyección de partículas en los ojos.
Atrapamientos y aplastamientos.	Exposición a ruido y vibraciones
Desplomes de elementos	Inhalación de polvo y vapores tóxicos procedentes de pinturas o materiales semejantes.
Vuelco del material de acopio	Contactos eléctricos.
Sobreesfuerzos.	Golpes y atrapamientos durante el transporte de grandes cargas suspendidas.
Pisadas sobre materiales punzantes.	Aplastamiento de manos y pies en el recibido de las cargas.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el RD 604/2006 exige su presencia. La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
Señalizar y proteger mediante marquesinas los accesos a obra.

Se colocarán pasarelas de 60cm de ancho, sólidas y con barandillas para acceder al forjado de la planta baja desde el terreno, ante la imposibilidad de acceder directamente.

Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.

El acceso a la planta de trabajo se realizará mediante escaleras peldaños protegidas con barandillas de 90cm, listón intermedio y rodapiés.

El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos.

Las cargas se transportarán paletizadas, enfilejadas y sujetas.

Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.

Para recibir la carga en planta, se retirará la barandilla durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad durante es recibido.

Los huecos de ascensor, escaleras o patios permanecerán protegidas mediante barandillas, redes, mallazos o tableros. Si el patio es de grandes dimensiones, se colocarán redes cada 2 plantas.

Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.

Se colocarán cables de seguridad sujetos a pilares cercanos a fachada para amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad.

Prohibido trabajar en niveles superiores si provocan riesgos a los niveles inferiores, o paramentos levantados en menos de 48 horas con incidencia de fuertes vientos.

Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.

Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.

Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. Se utilizarán mascarillas autofiltrantes, en su defecto.

Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24V.

Se colocarán señales de peligro: Peligro de caída desde altura, Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, Peligro, cargas suspendidas...

Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.

Prohibido saltar desde los andamios a la estructura y viceversa.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad homologado.

Calzado con puntera reforzada.

Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.

Gafas de seguridad antiimpactos.

Protectores auditivos.

Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos y equipos de respiración autónoma.

Guantes de cuero.

Guantes aislantes.

Guantes de PVC o goma para la manipulación de aislamientos: Lana de vidrio, fibra de vidrio, lana mineral o similares.

Ropa de trabajo adecuada.

Ropa de trabajo impermeable.

Cinturones portaherramientas.

Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

Fajas de protección dorso lumbar.

5.6 Acabados

RIESGOS

Caidas a distinto nivel de personas u objetos	Pisadas sobre materiales punzantes.
Caidas al mismo nivel	Dermatitis por contacto con hormigón o cemento.
Golpes y cortes con herramientas u otros materiales	Afecciones cutánea por contacto con pastas, yeso, escayola, materiales aislantes...
Atrapamientos y aplastamientos	Inhalación de polvo y vapores tóxicos procedentes de pinturas o materiales semejantes.
Desplomes de elementos	Sustancias nocivas o tóxicas
Vuelco del material de acopio	Exposición a ruido y vibraciones
Sobreesfuerzos	Contactos eléctricos
Proyección de partículas en los ojos	Incendios y explosiones

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el RD 604/2006 exige su presencia.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Los materiales se acopiarán sin invadir las zonas de circulación ni producir sobrecargas.

Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.

El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos.

Se emplearán carretillas para el traslado de sacos.

Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.

Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.

Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.

Iluminación mínima de 100 lux en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.

Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24V.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

Los huecos horizontales de ascensor, escaleras o patios permanecerán protegidas mediante barandillas, redes, mallazos o tableros.

Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.

Se colocarán cables de seguridad, menores a 2m de longitud, sujetos a elementos estructurales sólidos para amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad.

En caso de que sea necesaria la retirada de la barandilla, se realizará durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad en todo momento.

Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

Casco de seguridad homologado.

Calzado con puntera reforzada.

Gafas de seguridad antiimpactos.

Protectores auditivos.

Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos.

Guantes de cuero.

Ropa de trabajo adecuada.

Ropa de trabajo impermeable.
Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
Cinturones portaherramientas.
Fajas de protección dorsolumbar.

**Pavimentos
Pétreos y Cerámicos**

RIESGOS

Golpes y atrapamientos con piezas del pavimento	Afecciones reumática por humedades en las rodillas.
Cortes producidos con aristas o bordes cortantes	Afecciones cutánea por contacto con cemento o mortero.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Las piezas del pavimento y sacos de aglomerante se transportarán a planta mediante plataformas emplintadas y flejadas. Si se trata de piezas de grandes dimensiones se transportarán en posición vertical.
Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.
Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.
No acceder a recintos en fase de pavimentación o pulimentación.
Las pulidoras y abrillantadoras estarán constituidas por doble aislamiento, manillar aislante y arco de protección antiatrapamiento.
Desenchufar la máquina para la sustitución de piezas o trabajos de mantenimiento.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Guantes aislantes.
Rodilleras impermeables almohadilladas.

Flexibles

RIESGOS

Cortes producidos por herramientas o maquinaria de corte	Incendios
Quemaduras por manipulación del soplete	

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

El acopio de paquetes de losetas y rollos de linóleo quedará repartido linealmente junto a los tajos.
Los disolventes y colas se almacenarán en recipientes cerrados, alejados de los rollos de linóleo.
Los recintos permanecerán ventilados durante el manejo de disolventes y colas.
Evitar la aplicación de adhesivos mediante las manos; se realizará con brochas, pinceles o espátulas.
Prohibido abandonar mecheros y sopletes encendidos.
Se colocarán extintores de polvo químico seco en obra.
Prohibido fumar en zonas en que se almacenen o se estén colocando materiales con disolventes y colas.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Rodilleras almohadilladas.
Mascarillas con filtro recambiable específicas para disolventes y colas.
Equipos de filtración química frente a gases y vapores.
Guantes de goma o PVC.

Paramentos

Alicatados

RIESGOS:

Pisadas sobre materiales punzantes	Dermatitis por contacto con pegamentos, cemento u otros productos.
Infecciones respiratorias como consecuencia de la manipulación de disolventes y pegamentos.	Retroceso y proyección de las piezas cerámicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Será necesario el empleo de medios auxiliares de elevación adecuados para alicatar a alturas superiores a la del pecho del operario.
Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.
La cortadora eléctrica se colocará nivelada y provista de carcasa superior, resguardo para los elementos de transmisión y aspiradores de polvo.
No se colocará la cortadora eléctrica sobre suelos húmedos.
La cortadora dispondrá de un dispositivo que impida su puesta en marcha cuando se produzca un corte en el suministro de energía eléctrica.
La sierra de disco dispondrá de toma de tierra, un disyuntor diferencial y las protecciones necesarias.
Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado con suela antideslizante y puntera reforzada.
Guantes de goma para el manejo de objetos cortantes.
Guantes aislantes.
Rodilleras almohadilladas impermeables.

Enfoscados

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Será necesario el empleo de medios auxiliares de elevación adecuados para enfoscar a alturas superiores a la del pecho del operario.
Los sacos de áridos y aglomerantes se transportarán en carretillas manuales.
Las miras se transportarán al hombro con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

Guantes y botas de goma para la manipulación de cal y realizar el enfoscado.
Guantes aislantes.
Muñequeras.

Guarnecidos y Enlucidos

RIESGOS

Afecciones cutánea. Incendios y explosiones. Proyección de sustancias en los ojos. Quemaduras. Intoxicación por ingesta. Intoxicación por inhalación de vapores	Quemaduras
Afecciones cutáneas	Intoxicación por ingesta
Incendios y explosiones	Intoxicación por inhalación de vapores
Proyección de sustancias en los ojos	

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Las sustancias catalogadas como peligrosas, bien sean residuos o acopios de material de construcción, deberán almacenarse en un sitio especial que evite que se mezclen entre sí o con otras sustancias no peligrosas manteniendo la distancia de seguridad entre sustancias que sean sinérgicas entre sí o incompatibles. Así mismo, se dispondrán alejadas de tránsito de personas o maquinaria, convenientemente señalizadas y en zonas de acceso restringido. Las casetas que almacenen sustancias peligrosas dispondrán ventilación e iluminación adecuadas, estarán cubiertas, cerradas con llave y se mantendrán ordenadas. En caso de almacenar sustancias que puedan emitir vapores inflamables, dispondrán de luminaria antideflagrante.

Las sustancias sensibles a las temperaturas, como las inflamables, se mantendrán en sitio aislado térmicamente y protegido de fuentes de calor o frío. Los lugares de almacenaje de sustancias líquidas peligrosas carecerán de sumideros por los que puedan evacuarse eventuales fugas o derrames. Las sustancias peligrosas se almacenarán en envases adecuados, siempre cerrados y bien etiquetados con referencia expresa a: identificación de producto, composición, datos responsable comercialización, pictograma que indique peligrosidad, frases R que describen los riesgos del producto, frases S que aconsejan como manipular el producto e información toxicológica. El almacenaje se realizará lo más próximo al suelo posible para evitar caídas, se mantendrán con un stock mínimo y si fuera necesario contarán con cubeta de retención. En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de arena u otro absorbente para caso de derrame. En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de extintor químico y de CO₂. Los trabajadores que manipulen sustancias peligrosas contarán con la necesaria formación e información.

Los lugares de almacenaje de sustancias líquidas peligrosas carecerán de sumideros por los que puedan evacuarse eventuales fugas o derrames. Las sustancias peligrosas se almacenarán en envases adecuados, siempre cerrados y bien etiquetados con referencia expresa a: identificación de producto, composición, datos responsable comercialización, pictograma que indique peligrosidad, frases R que describen los riesgos del producto, frases S que aconsejan como manipular el producto e información toxicológica. El almacenaje se realizará lo más próximo al suelo posible para evitar caídas, se mantendrán con un stock mínimo y si fuera necesario contarán con cubeta de retención.

En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de arena u otro absorbente para caso de derrame. En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de extintor químico y de CO₂. Los trabajadores que manipulen sustancias peligrosas contarán con la necesaria formación e información.

Las sustancias sensibles a las temperaturas, como las inflamables, se mantendrán en sitio aislado térmicamente y protegido de fuentes de calor o frío.

Los lugares de almacenaje de sustancias líquidas peligrosas carecerán de sumideros por los que puedan evacuarse eventuales fugas o derrames.

Las sustancias peligrosas se almacenarán en envases adecuados, siempre cerrados y bien etiquetados con referencia expresa a: identificación de producto, composición, datos responsable comercialización, pictograma que indique peligrosidad, frases R que describen los riesgos del producto, frases S que aconsejan como manipular el producto e información toxicológica. El almacenaje se realizará lo más próximo al suelo posible para evitar caídas, se mantendrán con un stock mínimo y si fuera necesario contarán con cubeta de retención.

En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de arena u otro absorbente para caso de derrame.

En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de extintor químico y de CO₂.

Los trabajadores que manipulen sustancias peligrosas contarán con la necesaria formación e información.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Calzado con suela antideslizante. Calzado con puntera reforzada. Botas de goma o PVC. Guantes de goma o PVC. Ropa de trabajo adecuada. Gafas de seguridad. Mascarilla de filtro recambiable.

Casco de seguridad.

Calzado con suela antideslizante.

Calzado con puntera reforzada.

Botas de goma o PVC.

Guantes de goma o PVC.

Ropa de trabajo adecuada.

Gafas de seguridad.

Mascarilla de filtro recambiable

Pintura

RIESGOS

Proyección de gotas de pintura o motas de pigmentos a presión en los ojos.

Infecciones cutáneas por contacto con pinturas (corrosiones y dermatosis)

Intoxicaciones

Pisadas sobre materiales punzantes

Derivados del uso de pistolas electrostáticas o roturas de manguera del compresor

Explosiones e incendios de materiales inflamables

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.

Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante; se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.

Las pinturas que contengan nitrocelulosa se almacenarán en lugares donde sea posible realizar el volteo de los recipientes.

El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.

Las pistolas se utilizarán siguiendo las indicaciones del fabricante. En el caso de las electrostáticas, el elemento a pintar deberá permanecer conectado a tierra.

Los paramentos exteriores se pintarán mediante la disposición de andamios colgados o andamios tubulares prefabricados, que se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este estudio dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.

Los marcos exteriores de puertas y ventanas, terrazas se pintarán desde el interior del edificio, donde el operario quedará unido del cinturón de seguridad al cable fiador amarrado a un punto fijo.

Los paramentos interiores se pintarán desde andamios de borriquetas o doble pie derecho, que se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este estudio dentro del apartado de andamios. También se utilizarán escaleras tijera como apoyo, para acceso a lugares puntuales.

Las cerchas, se pintarán desde el interior de "góndolas" de soldador, unido del cinturón de seguridad al cable fiador amarrado a un punto fijo. Se colocarán redes horizontales sujetos en puntos firmes para evitar la caída de objetos.

Prohibido realizar trabajos de soldadura u oxicorte próximos a pinturas inflamables.

Prohibido probar el funcionamiento de las instalaciones mientras los trabajos de pintura de señalización.

Prohibida la conexión de maquinaria de carga accionados eléctricamente, mientras se realizan trabajos de pintura en carriles.

Prohibido el contacto del electrodo de la pistola con la piel.

Prohibida la pulverización sobre elementos puntiagudos.

Prohibido limpiar la pistola electrostática sin parar el funcionamiento del generador.

Prohibido el uso de mangueras del compresor agrietadas o desgastadas, que puedan provocar un reventón. Para ello, se evitará su abandono sobre escombros o zonas sucias.

Se dispondrá de un extintor de polvo químico seco en obra.

Señales de peligro: "Peligo de caída desde altura", "Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad", "Peligo de incendio", "Prohibido fumar".

Queda prohibido pintar en el exterior con vientos superiores a 60 Km/h en lugares con riesgo de caída de altura

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado con suela antideslizante.

Mascarillas con filtro mecánico recambiable para ambientes pulvigenos.

Mascarillas con filtro químico recambiable para ambientes tóxicos por disolventes orgánicos.

Equipos de filtración química frente a gases y vapores.

Guantes de goma o PVC.

Guantes de PVC largos o loneta impermeabilizante para remover la pintura a mano.

Guantes dieléctricos.

Cinturón de seguridad o arneses de suspensión.

Muñequeras

Techos

RIESGOS

Golpes con reglas, guías, lamas, piezas de escayola...

Dermatitis por contacto con el yeso o escayola.

Cortes producidos por herramientas manuales: Llanas, paletinas...

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Los sacos y piezas de escayola se transportarán por medios mecánicos.

Las miras se transportarán al hombro con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas.

El operario trabajará en posturas lo más cómodas posibles.

La instalación de falsos techos a partir de suelos inclinados, se realizará sobre plataformas horizontales protegidas.

Se colocarán soportes de tabloncillo apoyados sobre puntales metálicos durante el proceso de endurecimiento de las piezas de escayola.

Las partes cortantes de las herramientas y maquinaria estarán protegidas adecuadamente.

Las guías de falsos techos superiores a 3m serán transportadas por 2 operarios.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Guantes de cuero o PVC, dependiendo de la tarea a realizar.

5.7

Carpintería

RIESGOS

Caidas a distinto nivel de personas u objetos: Desde andamios, por huecos de forjado o fachada.	Sobreesfuerzos.
Caidas al mismo nivel de personas.	Pisadas sobre materiales punzantes.
Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.	Proyección de partículas en los ojos.
Desplomes de elementos	Exposición a ruido y vibraciones
Vuelco del material de acopio.	Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
Atrapamientos y aplastamientos.	Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentada a 24V.

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el RD 604/2006 exige su presencia.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Los huecos de fachada y forjado se protegerán mediante barandillas de 90cm de altura, con pasamanos, listón intermedio y rodapiés.

Se instalarán puntos fijos donde amarrar el cinturón de seguridad.

Las cargas se transportarán por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos.

Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad

Calzado con puntera reforzada.

Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.

Gafas antiproyección.

Protectores auditivos.

Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos.

Equipos de filtración química frente a gases y vapores.

Guantes de cuero para el manejo de materiales.

Guantes de goma o PVC.

Ropa de trabajo adecuada.

Fajas antilumbago.

Cinturón de seguridad y dispositivos anticaída en lugares de trabajo con peligro de caída de altura.

Cinturón portaherramientas.

Tapones.

Madera

RIESGOS

Toxicidad de materiales empleados en tratamientos realizados a la madera u otros materiales empleados

Polvo ambiental

Atrapamientos de manos y pies durante el transporte y colocación de los elementos de madera

Contactos eléctricos

Infecciones cutáneas

Incendios de los materiales acopiados

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Los elementos de madera se izarán en paquetes perfectamente flejados y sujetos, mediante grúa torre o montacargas.

Los paquetes de lamas serán transportados al hombro por al menos por 2 operarios.

Las colas y barnices se almacenarán en lugares con ventilación directa y constante.

Los listones horizontales inferiores de los precercos se colocarán a una distancia de 60cm y serán visibles. Una vez que haya endurecido el recibido, serán eliminados para evitar golpes y tropiezos.

Se requiere un mínimo de 2 operarios para el cuelgue de hojas de puertas.

Las operaciones de acuchillado, lijado y pulido se realizarán en lugares ventilados

El serrín y los recortes de madera serán evacuados por los tubos de vertido.

La maquinaria dispondrá de aspiración localizada y sacos de recogida de polvo.

Iluminación mínima de 100 lux.

Extintores de polvo químico seco.

Señales: "Peligro de incendios" y "Prohibido fumar".

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Mascarillas de protección frente a la toxicidad de la madera u otros materiales empleados.

Crema barrera para proteger frente a las afecciones cutáneas

Metálica

RIESGOS

Inhalación de humos y vapores metálicos	Radiaciones del arco voltaico
Proyección de partículas	Contactos eléctricos con herramientas eléctricas o durante las operaciones de soldadura
Quemaduras	Incendios y explosiones

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.

La carpintería metálica se izará en paquetes perfectamente flejados y sujetos, mediante eslingas.

Los elementos longitudinales se transportarán al hombro, con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas.
Los elementos metálicos inseguros permanecerán apuntalados hasta conseguir una perfecta consolidación del recibido.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Gafas protectoras ante la radiación.

Guantes dieléctricos.

Pantalla soldador.

Mandil de cuero.

Polainas y manguitos de soldador.

Yelmo de soldador de manos libres.

Mascarillas de protección frente a humos y vapores metálicos.

Montaje del vidrio

RIESGOS

Cortes durante el transporte y colocación del vidrio	Ambientes tóxicos e irritantes
Proyección de pequeñas partículas de vidrio u otros cuerpos extraños en los ojos	

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

El vidrio se acopiará en las plantas sobre durmientes de madera y en posición vertical ligeramente inclinado. Se colocará de manera inmediata para evitar posibles accidentes.
Su instalación se realizará desde el interior del edificio siempre que sea posible; Desde una plataforma con cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, ante su imposibilidad.

Se utilizará pintura de cal para marcar los vidrios instalados y demostrar su existencia.

Los vidrios se transportarán en posición vertical. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas y será precisa la ayuda de otro operario.

Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.

Prohibido trabajar con el vidrio a temperaturas inferiores a 0°C y vientos superiores a 60 Km/h.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado con puntera reforzada.

Gafas antiproyección.

Guantes de cuero.

Ropa de trabajo adecuada.

5.8 Instalaciones

RIESGOS

Caidas al mismo nivel de personas u objetos	Dermatitis por contacto con hormigón o cemento
Caidas a distinto nivel de personas u objetos	Inhalación de polvo y vapores tóxicos procedentes de pinturas o materiales semejantes
Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura	Exposición a ruido y vibraciones
Cortes, golpes y pinchazos con herramientas o materiales.	Contactos eléctricos
Vuelco del material de acopio	Incendios y explosiones
Atrapamientos y aplastamientos	Inundaciones o filtraciones de agua
Sobreesfuerzos	Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
Pisadas sobre materiales punzantes	En trabajos de soldadura, quemaduras y lesiones oculares por proyecciones de metal, quemaduras con la llama del soplete
Proyección de partículas en los ojos	Cefáleas y conjuntivitis agudas a causa de las radiaciones de la soldadura.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el RD 604/2006 exige su presencia.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

El material de la instalación se acopiará en los lugares señalados en los planos.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24V.

En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Guantes aislantes

Protectores auditivos

Ropa de trabajo adecuada

Fajas antilumbago

Cinturón de seguridad anticaída

Casco de seguridad homologado

Electricidad

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

La instalación eléctrica será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.

Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.

La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.

Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.

Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.

Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.

Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.

Protección adecuada de los huecos, antes de la instalación de andamios de borriquetas o escaleras de mano, para la realización del cableado y conexión de la instalación eléctrica.

Se colocarán cables de seguridad a lo largo de la fachada para realizar la instalación eléctrica en terrazas, balcones, vuelos...

Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos

Guantes aislantes

Banqueta de maniobra

Compradores de temperatura

Fontanería, Calefacción y Saneamiento

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

En caso de existir almacén de los aparatos sanitarios y radiadores dispondrá de ventilación por "Corriente de aire", iluminación artificial y puerta de acceso.

Los aparatos sanitarios y radiadores se izarán por medios mecánicos, en paquetes flejados y sujetos.

Ningún operario deberá permanecer debajo de cargas suspendidas.

Se requerirá un mínimo de 3 operarios para la ubicación de los aparatos sanitarios.

Las tuberías se transportarán al hombro con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas u objetos.
Se utilizarán andamios de borriquetas o colgados para trabajar en altura, donde el operario quedará unido del cinturón de seguridad al cable fijador amarrado a un punto fijo.
En caso de que sea necesaria la retirada de la barandilla para el aplomado de los conductos verticales, se realizará durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad en todo momento.
Los petos o barandillas definitivas se levantarán para poder realizar la instalación de fontanería en balcones, terrazas o la instalación de conductos, depósitos de expansión, calderines o similares en la cubierta, y así disminuir los riesgos de caída de altura.
Se colocarán tablas o tabloneros sobre los cruces de conductos que obstaculicen la circulación y aumenten el riesgo de caída.
No se podrá hacer masa en lugares donde se estén realizando trabajos con soldadura eléctrica.
Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado con puntera reforzada.
Guantes de cuero.
Guantes de PVC o goma.
Gafas antiproyección y antiimpacto.

Aire Acondicionado

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Los aparatos de aire acondicionado se izarán por medios mecánicos mediante eslingas, y se colocarán sobre superficies de tabloneros preparadas para ello.
Las chapas se izarán en bloques flejados y sujetos mediante eslingas: Se colocarán lo más cerca posible del lugar de montaje, sobre durmientes y formando pilas inferiores a 1.6m de altura. Posteriormente, serán transportadas por al menos 2 operarios hasta el lugar de trabajo.
Cuando las cargas pesadas no puedan ser transportadas por medios mecánicos, se utilizarán rodillos.
El transporte sobre rodillos en superficies inclinadas se realizará mediante "trácteles" o "carracas", los operarios se colocarán en los laterales de la carga a 60cm de distancia del paramento, para evitar atrapamientos o sobreesfuerzos y se colocarán puntos fijos de anclaje para el ascenso de cargas.
Las tuberías y conductos se izarán mediante eslingas unidas por el interior del conducto.
Las tuberías y conductos se transportarán al hombro con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas u objetos. Cuando su peso o longitud sean excesivos, serán transportados por 2 hombres.
Prohibida la instalación de equipos de aire acondicionado en cubiertas sin peto o protección definitiva, o poco resistentes.
Iluminación de 100-150 lux en la zona de trabajo. Para ello se utilizarán lámparas portátiles alimentadas a 24V.
Se utilizarán andamios tubulares con plataformas de 60cm de anchura, barandilla de 90cm, pasamanos, listón intermedio y rodapiés de 15cm, para la instalación de conductos en altura.
Se utilizarán escaleras de tijera con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para la colocación de rejillas.
Las chapas deberán permanecer bien apoyadas y sujetas al banco de trabajo durante el corte mediante cizalla. El corte de las planchas de fibra de vidrio se realizará mediante cuchilla.
Prohibido el abandono de cuchillas, cortantes, grapadoras o similares en el suelo.
Prohibido trabajar en la cubierta caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 60km/h.
Las herramientas eléctricas tendrán el marcado CE o adaptadas a la normativa "Equipos de trabajo".
Para la puesta en marcha del aire acondicionado, se notificará al personal, se protegerán las partes móviles y se retirarán las herramientas utilizadas y se colocará una señal de "No conectar, hombres trabajando en la red" en el cuadro general.
Prohibido el manejo de partes móviles sin previa desconexión de la red de alimentación.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Botas de PVC o goma, con puntera reforzada y suela anticlavos y antideslizante
Guantes de cuero
Guantes de PVC o goma
Cinturón portaherramientas

Gas

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Se prohibirá fumar en los trabajos de instalaciones de gas.
Los locales en los que haya instalaciones de gas estarán perfectamente ventilados.
En trabajos realizados en locales con gas bien sea en botellas o en tuberías, se utilizarán aparatos de iluminación antideflagrantes.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado con puntera reforzada.
Guantes de cuero.
Gafas antiproyección y antiimpacto.
Cinturón de seguridad con arnés anticaída anclado a un punto fijo.

6 Medios Auxiliares

6.1 Andamios

RIESGOS

Caída de personas u objetos a distinto nivel	Atrapamiento de pies y dedos
Caidas o atrapamientos por desplome o derrumbamiento del andamio	Contactos eléctricos
Golpes, cortes o choques con herramientas u objetos	Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona cualificada según el RD 2177/2004.
Durante el montaje, desmontaje y uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el RD 604/2006 exige su presencia.
Todo andamio deberá cumplir las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia, seguridad en el trabajo y seguridad general, y las particulares referentes a la clase a la que el andamio corresponda, especificadas en el RD 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por lo que respecta a su utilización y a lo expuesto en el Convenio General del Sector de la Construcción.
Los andamios se montarán y desmontarán, siguiendo las instrucciones del fabricante.
Los andamios y sus alrededores deberán permanecer ordenados, libres de obstáculos y limpios de residuos.
Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse, de manera que se evite el desplome o el desplazamiento.
Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos y se ajusten al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
Los apoyos del andamio dispondrán de medidas contra el deslizamiento, y la superficie portante tendrá capacidad para garantizar la estabilidad del andamio.
Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de un andamio serán apropiadas al trabajo, cargas y permitirá la circulación con seguridad.
Los elementos que formen las plataformas no se desplazarán. No existirán vacíos en las plataformas ni entre estas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
Cuando un andamio no esté listo para su utilización, contará con señales de advertencia de peligro (RD 485/1997) y se delimitará mediante elementos que impidan el acceso.
El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad y un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, en los casos en que se establece en el RD 2177/2004.
No será obligatorio el plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", se seguirán las instrucciones del fabricante
Los andamios deberán ser inspeccionados por persona cualificada, antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o circunstancias que hubiera podido afectar su resistencia o estabilidad.

Cuando el acceso al andamio o la ejecución de una tarea particular exijan la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que contarán con la aprobación previa del coordinador de seguridad.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad de polietileno.
Casco de seguridad con barbuquejo.
Casco de seguridad dieléctrico.
Calzado con suela antideslizante.
Calzado con puntera reforzada.
Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
Botas de goma o PVC.
Guantes dieléctricos.
Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
Cinturón portaherramientas.
Cinturón de seguridad, tipo arnés, con dispositivo anticaída.
Faja de protección dorsolumbar.
Gafas de protección del polvo.
Gafas de seguridad antiimpactos.
Ropa de trabajo adecuada

Andamio de Borriquetas

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Los andamios se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
Aquellos andamios de borriquetas superior a dos metros de altura, estarán provistos de barandilla resistentes de 90 cm, pasamanos, listón intermedio y rodapié.
Tres metros, es la máxima altura para andamios de borriquetas.
Las borriquetas metálicas dispondrán de una cadencia limitadora de la apertura máxima.
Las borriquetas de madera deberán estar en perfectas condiciones, sin deformaciones ni roturas...
Se utilizará un mínimo de 2 borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido el uso de bidones, bovedillas, pilas de materiales como sustitución a ellos.
La separación entre borriquetas dependerá de las cargas y el espesor de los tabloneros. Cuando sea superior a 3,5m, se colocará otro caballete intermedio.
Prohibida la colocación de las borriquetas sobre cables eléctricos, aprisionándolos, de tal manera que aumente el riesgo de contactos eléctricos.
Las plataformas de trabajo, tendrán una anchura mínima de 60 u 80cm y espesor o estructura suficiente en función de los trabajadores y elementos que vayan a sustentar, según el cálculo de resistencia y estabilidad realizada.
Las tablas que conformen la plataforma, no tendrán nudos, ni deformaciones y estarán sin pintar.
Las plataformas, estarán ancladas a las borriquetas.
Cuando se realicen trabajos en bordes de forjados, balcones, se anclarán los andamios al suelo y techo, se colocarán barandillas (de 90cm, pasamanos, listón intermedio y rodapié), puntos fuertes donde amarrar el cinturón de seguridad ante la caída de personas u objetos a la vía pública.
Prohibido instalar un andamio encima de otro.

Andamio Tubular

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Los andamios se colocarán apoyados sobre superficies firmes, estables y niveladas, a una distancia máxima de 30cm del paramento.
Los andamios permanecerán arriostrados a la estructura para garantizar su estabilidad.
No se montará un nivel superior sin haber terminado el inferior.
Los elementos del andamio se izarán con medios mecánicos mediante eslingas.
Se colocará una diagonal horizontal en el módulo base y otra cada 5m.
Prohibido instalar andamios a distancias inferiores a 5m de líneas eléctricas aéreas.
Las plataformas de trabajo, tendrán una anchura mínima de 60cm y espesor o estructura suficiente en función de los trabajadores y elementos que vayan a sustentar, según el cálculo de resistencia y estabilidad realizado.
La altura libre entre plataformas será de 1,90m como mínimo.
En plataformas metálicas, estarán formadas por planchas de acero estriado.
El andamio se protegerá perimetralmente con barandilla rígida y resistente a 90cm de altura, pasamanos, listón intermedio de 45cm y rodapié de 15 cm en todos los lados de su contorno, con excepción de los lados que disten de la fachada menos de 20cm.
Los huecos y aperturas para ascender o descender del andamio, se protegerán mediante barandillas y tapas.
La vía pública será protegida ante la caída de objetos, mediante redes, marquesinas o similares.
El andamio se protegerá de impactos de vehículos, mediante vallas y señalización de la zona la afectada.
El acceso a las plataformas de los andamios deberá realizarse normalmente a través de módulos de escaleras de servicio adosadas a los laterales, o bien estando las escaleras integradas en el propio andamio, o desde otras plataformas seguras de la obra. En ningún caso está permitido trepar por los travesaños de la estructura del andamio.
El operario dispondrá de cinturón de seguridad con arnés amarrado a un punto fuerte, para realizar trabajos fuera de las plataformas del andamio. Los puntos fuertes se colocarán cada 20m².
Trabajar en plataformas inferiores a otras que se está trabajando, si no se han tomado las medidas de protección adecuadas.
El desmontaje del andamio se realizará con cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte de seguridad, en sentido descendente.
Los elementos deformados o deteriorados del andamio serán sustituidos.

6.2 Escaleras de Mano

RIESGOS

Caída de personas u objetos a distinto nivel	Sobreesfuerzos
Choques y golpes contra la escalera	Contactos eléctricos, en caso de las metálicas
Atrapamiento de pies y dedos	

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Durante el uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el RD 604/2006 exige su presencia.
La utilización de escaleras de mano como puesto de trabajo en altura quedará limitada a aquellos casos en que la utilización de otros equipos más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características del emplazamiento que el empresario no pueda modificar.
Las escaleras dispondrán de zapatas antideslizante, o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros, que impidan su desplazamiento.
La longitud máxima aconsejable de la escalera es de 5 m. Para alturas superiores a 5m se utilizarán escaleras telescópicas.
Las escaleras se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otras personas u objetos. Si la longitud es excesiva, será transportada por 2 operarios.
Las escaleras se apoyarán sobre superficies horizontales, con dimensiones adecuadas, estables, resistentes e inmóviles, quedando prohibido el uso de ladrillos, bovedillas o similares con este fin. Los travesaños quedarán en posición horizontal.
Se instalarán ganchos en la estructura donde amarrar el extremo superior de la escalera.
La inclinación de la escalera será inferior al 75% con el plano horizontal. La distancia del apoyo inferior al paramento vertical será 1/4, siendo 1 la distancia entre apoyos.
El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1 m del apoyo superior, medido en el plano vertical.

El operario se colocará en posición frontal, es decir, mirando hacia los peldaños, para realizar el ascenso y descenso por la escalera, agarrándose con las 2 manos en los peldaños, y no en los largueros.

Los operarios utilizarán las escaleras, de uno en uno, evitando el ascenso o descenso de la escalera por 2 o más personas a la vez.

Se evitará que los operarios transporten cargas superiores a 25Kg al usar las escaleras.

Los trabajos que requieran el uso de las 2 manos o transmitan vibraciones, no podrán ser realizados desde la escalera.

Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad con dispositivo anticaída para trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5m.

No se realizarán trabajos en bordes de forjado o huecos de escalera o ascensor no protegidos.

No colocar escaleras aprisionando cables o apoyados sobre cuadros eléctricos.

Las puertas estarán abiertas cuando se coloquen escaleras cerca de estas o en pasillos.

Las escaleras suspendidas, se fijarán de manera que no puedan desplazarse y se eviten movimientos de balanceo.

Escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles se utilizarán de forma que la inmovilización reciproca de los elementos esté asegurada

Escaleras con ruedas se inmovilizarán antes de acceder a ellas.

Los trabajos que requieran movimientos o esfuerzo a peligrosos, solo se podrán realizar desde una escalera, si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas.

Prohibido el uso de escaleras de construcción improvisada o cuya resistencia no ofrezca garantías. No se emplearán escaleras de madera pintadas.

Se revisará el estado de conservación y formas de uso de las escaleras periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad de polietileno.

Casco de seguridad con barbuquejo.

Casco de seguridad dieléctrico.

Calzado antideslizante.

Calzado con puntera reforzada.

Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.

Calzado de seguridad con suela aislante y anticlivos.

Botas de goma o PVC.

Cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la escalera.

Cinturón portaherramientas.

Guantes aislantes ante contactos eléctricos.

Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarras, cortes...

Gafas de protección del polvo.

Gafas de seguridad antiimpactos.

Faja de protección dorsolumbar.

Ropa de trabajo adecuada.

Escaleras Metálicas

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin deformaciones, golpes o abolladuras. Se utilizarán elementos prefabricados para realizar los empalmes de escaleras, evitando las uniones soldadas entre elementos.

Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos, evitando elementos flojos, rotos o peldaños sustituidos por barras o cuerdas.

Protegidas con pinturas antioxidantes de la intemperie.

Prohibido el uso de escaleras metálicas para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a instalaciones eléctricas.

Escaleras de Madera

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin nudos ni deterioros.

Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos y estarán ensamblados, evitando elementos flojos, rotos, clavos salientes o peldaños sustituidos por barras o cuerdas.

Protegidas con barnices transparentes de la intemperie.

Se utilizarán escaleras de madera para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a ella, preferentemente en el interior del edificio.

Escaleras de Tijera

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin nudos ni deterioros

Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos y estarán ensamblados, evitando elementos flojos, rotos, clavos salientes o peldaños sustituidos por barras o cuerdas.

Protegidas con barnices transparentes de la intemperie.

Se utilizarán escaleras de madera para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a ella, preferentemente en el interior del edificio

6.3 Puntales

RIESGOS

Caída de personas u objetos a distinto nivel durante la colocación de puntales

Golpes, cortes o choques con herramientas u objetos

Sobreesfuerzos

Caída de puntales u otros elementos sobre personas durante el transporte, por instalación inadecuada de los puntales, rotura del puntal.

Atrapamiento de pies y dedos

Contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Durante la colocación y retirada de puntales los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el RD 604/2006 exige su presencia.

Los puntales se ubicarán en el lugar señalado en los planos de organización de obra.

El acopio de puntales se realizará en una superficie sensiblemente horizontal, sobre durmientes de madera nivelados, por capas horizontales que se dispondrán perpendiculares a la capa inferior sobre la que se asientan. En caso de acopios con alturas que comprometan la estabilidad de los mismos, se dispondrán pies derechos que limiten el desmoronamiento del acopio.

Los puntales se encontrarán acopiados siempre que no estén siendo utilizados en labores concretas, evitando que queden dispersos por la obra especialmente en posición vertical apoyados en paramentos o similar.

El transporte de los puntales se realizará por medios mecánicos, en paquetes flejados, asegurando que no se producirá el deslizamiento de ningún elemento durante el transporte.

Se prohíbe el transporte de más de dos puntales a hombro de ningún operario

Los puntales telescópicos, se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda en el momento en que sean colocados.

Los puntales apoyarán toda la cabeza de los mismos a la cara del tablón. En caso de puntales que se han de disponer inclinados respecto a la carga, se acunarán perfectamente, de manera que la cabeza apoye totalmente.

En caso de la necesidad de dobles apuntalamientos, se estudiará antes de la ejecución del mismo la disposición de los elementos necesarios por parte de los técnicos, disponiendo en cualquier caso de una superficie de apoyo suficientemente compactada, de una capa de durmientes intermedios indeformable y clavando en pie y cabeza las dos capas de puntales.

Los puntales se arriostarán horizontalmente en caso necesario mediante piezas especiales.

Los puntales tendrán la dimensión suficiente para cubrir el trabajo a realizar, quedando totalmente prohibido el apoyo de este sobre cualquier material o este elemento de obra para alcanzar la altura necesaria.

Se prohíben las sobrecargas puntuales de los puntales.

Se prohíbe la retirada de puntales o corrección de la disposición de los mismos, una vez han entrado en carga, sin que haya transcurrido el periodo suficiente para el desapuntalamiento.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad con barbuquejo.

Casco de seguridad.

Calzado con suela antideslizante.

Calzado con puntera reforzada.

Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.

Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.

Botas de goma o PVC.

Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...

Guantes dieléctricos.

Gafas de protección del polvo.

Gafas de seguridad antiimpactos.

Cinturón portaherramientas.

Faja de protección dorsolumbar.

Ropa de trabajo adecuada.

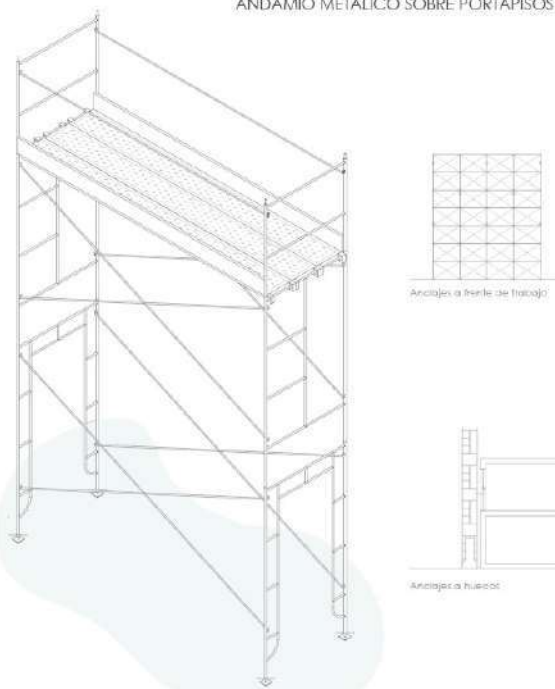
Fichas y esquema de montaje de los medios auxiliares

El Contratista principal realizará todas las gestiones pertinentes conjuntamente con los diferentes concesionarios y servicios competentes de los servicios técnicos del Ayuntamiento para realizar las acometidas y obtener los permisos para posibles ocupaciones de partes de la vía pública, y proporcionará al Coordinador de seguridad y salud justificación de las solicitudes de acometida a las compañías correspondientes y de los citados permisos de ocupación de vía pública.

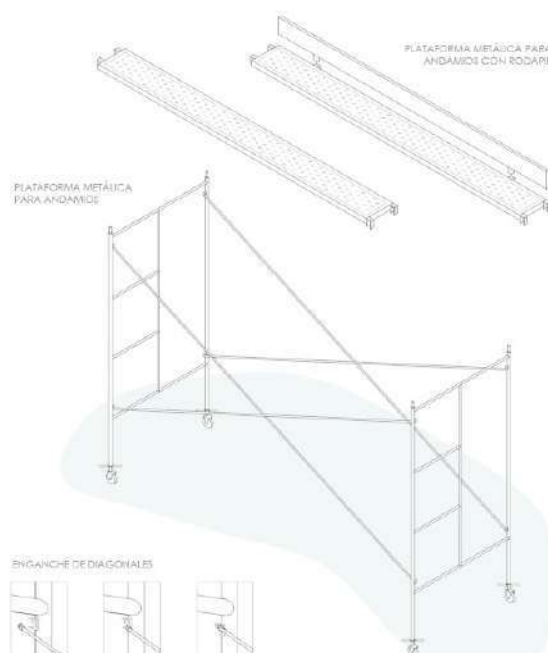
Por otro lado, antes de la ejecución de los trabajos, el Contratista principal someterá al acuerdo de la Dirección Facultativa y del Coordinador de seguridad y salud los planos de instalaciones de la obra, que serán firmados por todos los contratistas presentes en la obra.

Dichos planos se acompañarán al correspondiente Plan de Seguridad y Salud. Se considerará además en el mismo lo expuesto en las siguientes fichas de montaje de medios auxiliares:

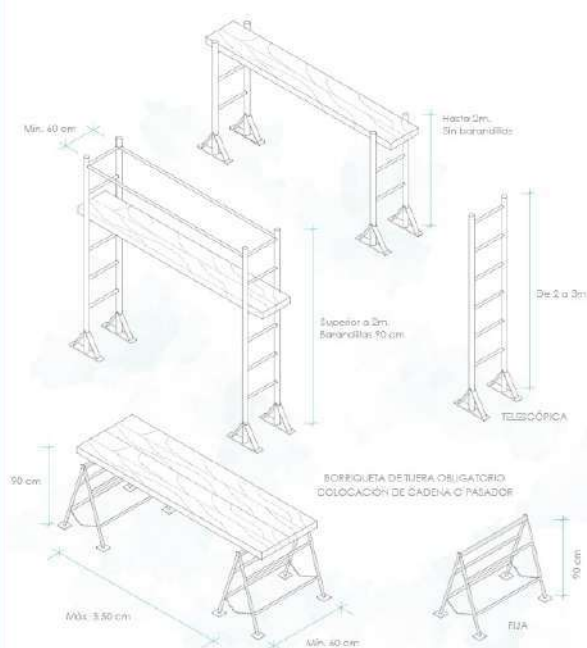
ANDAMIO METÁLICO SOBRE PORTAPISOS



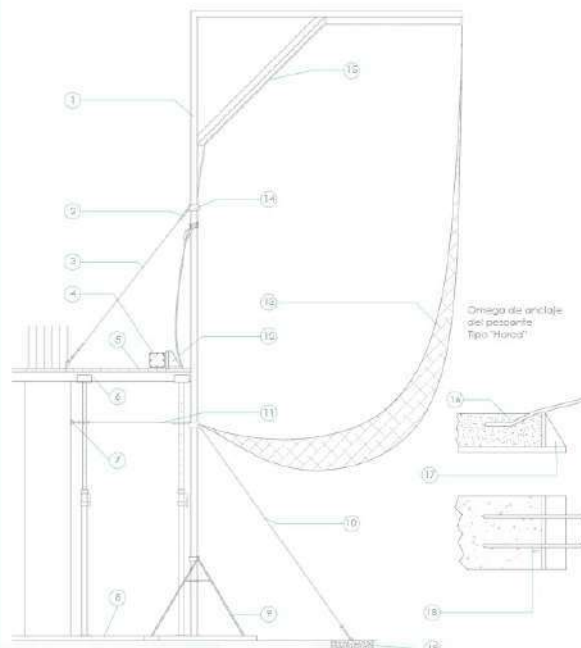
ANDAMIO METÁLICO SOBRE RUEDAS



ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS

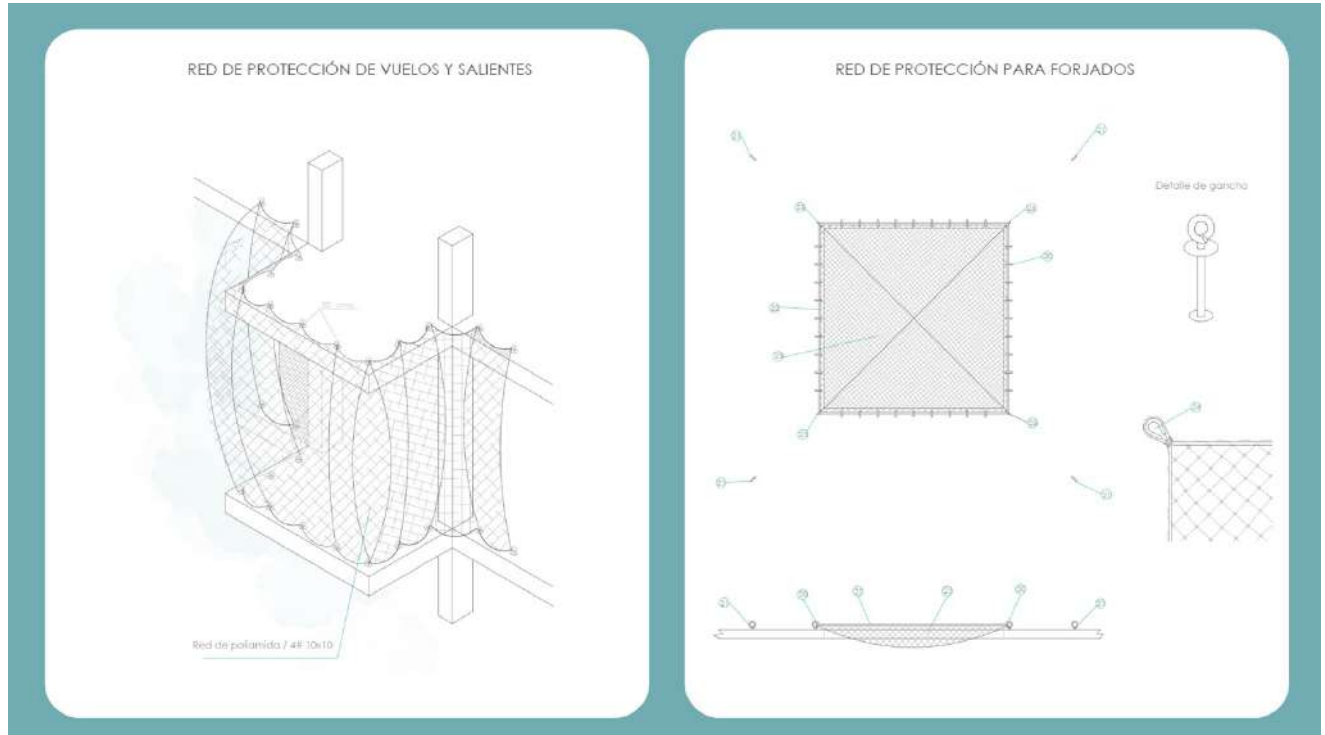


DETALLE DE RED PERIMETRAL

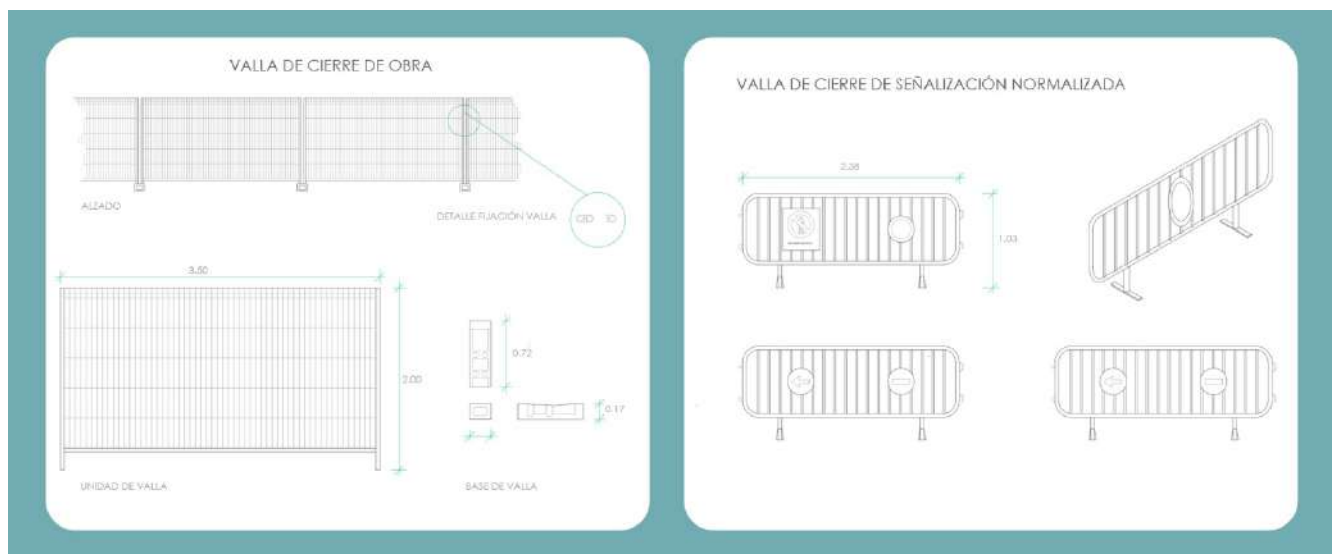


1. Horca en tubo II 100 x 50 mm en chapa de 4 mm de espesor. Vuelo útil 3,50 m.
2. Lazo con tres aprietos.
3. Tensor de acero D 8 mm. Inmovilización de horca.
4. Zuncho perimetral
5. Encofrado.
6. Sopanda de metal.
7. Anclaje a armaduras D 10 mm.

8. Dormiente de madera.
9. Trípode de montaje para puntales adaptados.
10. Tensor de acero de D 8 mm. Opcional.
11. Tensor de acero. D 8 mm.
12. Tabica de encofrado.
13. Malla de 7x7 cm anudada con cuerda de poliamida D 3 mm.
14. Sujeción por aprieto simple a la horca.
15. Cuerda de poliamida D 10 mm para movimientos y anclaje de los paños de red.
16. Forjado o losa.
17. Tabica del encofrado.
18. Redondo corrugado D 16 unido a la armadura del zuncho.
19. Base de hormigón con argolla de amarre opcional.



El Plan de Seguridad y Salud recogerá la señalización necesaria para la ejecución de la obra, en función de los procedimientos y características particulares. Se recoge a continuación una relación, no exhaustiva de la previsible señalización, a completar en el citado plan:



7 Autoprotección y emergencia

De acuerdo con las obligaciones establecidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales el contratista deberá adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado.

7.1 Evacuación

En todo momento estará presente en obra un responsable de emergencias que será encargado de dar la alarma, asegurarse de la correcta evacuación de la obra para lo que tendrá conocimiento del personal presente en obra, dar aviso a los servicios de emergencia y prestar en su caso los primeros auxilios a los heridos. También asumirá la revisión periódica de las vías de evacuación asegurando que se mantengan expeditas. Dicho responsable contará con formación suficiente en primeros auxilios e instrucción en emergencias.

Existirá en obra un punto de reunión al que acudirán todos los trabajadores en caso de emergencia. Dicho punto quedará suficientemente señalizado y será conocido por todos los trabajadores.

En lugar destacado de la obra se dispondrá señalización en que se indiquen las medidas que han de adoptar los trabajadores en caso de emergencia

Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas, debidamente señalizadas y desembocarán en sitio seguro, siendo el responsable de emergencias responsable de su estado.

Se dispondrá iluminación autónoma de emergencia provisional, entretanto no esté operativo el definitivo, en aquellos locales sin iluminación natural suficiente o en que se realicen trabajos nocturnos, en las vías de evacuación y junto a los cuadros eléctricos de control de alumbrado.

Se dispondrá en la obra una sirena de potencia suficiente para advertir de una situación de emergencia disponiendo en puntos estratégicos pulsadores que activen la misma.

Se dispondrá en la obra sistema de megafonía de potencia suficiente para advertir situaciones de emergencia.

Se realizarán simulacros de emergencia una vez cada 3 meses o cuando la variación de las condiciones de obra o del personal lo aconseje.

7.2 Protección contra incendios

En todo momento estará presente en obra un responsable de emergencias que será encargado de dar la alarma, asegurarse de la correcta evacuación de la obra para lo que tendrá conocimiento del personal presente en obra, dar aviso a los servicios de emergencia y prestar en su caso los primeros auxilios a los heridos. También asumirá la revisión periódica de las vías de evacuación asegurando que se mantengan expeditas. Dicho responsable contará con formación suficiente en primeros auxilios e instrucción en emergencias

Existirá en obra un punto de reunión al que acudirán todos los trabajadores en caso de emergencia. Dicho punto quedará suficientemente señalizado y será conocido por todos los trabajadores.

En lugar destacado de la obra se dispondrá señalización en que se indiquen las medidas que han de adoptar los trabajadores en caso de emergencia.

Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas, debidamente señalizadas y desembocarán en sitio seguro, siendo el responsable de emergencias responsable de su estado.

Se dispondrá iluminación autónoma de emergencia provisional, entretanto no esté operativo el definitivo, en aquellos locales sin iluminación natural suficiente o en que se realicen trabajos nocturnos, en las vías de evacuación y junto a los cuadros eléctricos de control de alumbrado.

Se dispondrá en la obra una sirena de potencia suficiente para advertir de una situación de emergencia disponiendo en puntos estratégicos pulsadores que activen la misma.

Se dispondrá en la obra sistema de megafonía de potencia suficiente para advertir situaciones de emergencia.

Se realizarán simulacros de emergencia una vez cada 3 meses o cuando la variación de las condiciones de obra o del personal lo aconseje.

7.3 Primeros auxilios

En lugar visible de la obra se dispondrá el cartel con los teléfonos de urgencias.

El centro sanitario más próximo a la obra al que se evacuarán los heridos es:

URGENCIAS MEDICAS / O61

AMBULATORIO MÉDICO
Las Rozas De Valdearroyo
Bo las Rozas 12ª, 39213
Tel/ 942 75 20 10

HOSPITAL TRES MARES
Avenida Cantabria s/n
39200 Reinos
Tel/ 942 77 21 00

HOSPITAL DE VALDECILLA
Av. Valdecilla, s/n
39008 Santander, Cantabria
Tel/ 942 20 25 20

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se realizará exclusivamente en ambulancia y será llevado a cabo por personal especializado. Tan sólo heridos leves podrán trasladarse por otros medios siempre que así lo disponga el responsable de emergencias de la obra.

La obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente equipado para la realización de los primeros auxilios que contenga como mínimo desinfectante y antiséptico autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente por el responsable de emergencias y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

Al coincidir en obra más de 50 trabajadores simultáneamente, se dispondrá un local destinado a los primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias que contará como mínimo, de un botiquín, una camilla y una fuente de agua potable. Estará próximo a los puestos de trabajo y será de fácil acceso para las camillas.

8 Maquinaria

En este punto se detalla memoria descriptiva de la maquinaria prevista durante la ejecución de la obra, señalando para cada una de ellas los riesgos no eliminables totalmente y las medidas preventivas y protecciones técnicas tendientes a controlar y reducir dichos riesgos.

Dispondrán de «marcado CE», declaración «CE» de conformidad y manual de instrucciones. Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el RD 1215/1997.

La maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el RD 1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anexo I.

8.1 Transporte

RIESGOS

Caida de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina	Incendios y explosiones
Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria	Contactos con infraestructura urbana: red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad
Choques contra objetos u otras máquinas	Quemaduras
Atropellos de personas con la maquinaria	Sobreesfuerzos
Atrapamientos	Inhalación de monóxido de carbono acumulado en locales cerrados
Proyección de tierra y piedras	Dermatitis por contacto con el hormigón
Polvo, ruido y vibraciones	Proyección de partículas en los ojos
Contactos eléctricos	

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Mientras trabajen en obra maquinaria de transporte los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el RD 604/2006 exige su presencia.

Incluso para circulación por el interior de la obra, los conductores dispondrán del correspondiente permiso y la formación específica adecuada

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.

Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.

El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.

La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.

Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por los vehículos

Se circulará a una velocidad máxima de 20Km/h dentro del recinto de la obra.

Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.

Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.

El cambio de aceite se realizará en frío.

Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.

No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.

Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.

Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.

Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.

Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.

El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará $0,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de $1,15 \text{ m/s}^2$.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad adecuado para la conducción.

Calzado con suela aislante.

Botas impermeables.

Botas de goma o PVC.

Guantes aislantes de vibraciones.

Guantes de cuero.

Guantes de goma o PVC.

Ropa de trabajo reflectante.

Ropa de trabajo impermeable.

Gafas de protección.

Protectores auditivos.

Mascarillas antipolvo.

Cinturón de seguridad si dispone de barras antivuelco.

Cinturón abdominal antivibratorio.

Camión Basculante

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Comprobar que el freno de mano está en posición de frenado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga-descarga.

En algunos casos será preciso regar la carga para disminuir la formación de polvo.

No se circulará con la caja izada después de la descarga ante la posible presencia de líneas eléctricas aéreas.

Camión Transporte

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.

Las cargas se repartirán uniformemente en la caja; En caso de materiales sueltos, serán cubiertos mediante una lona y formarán una pendiente máxima del 5%.

Prohibido el transporte de personas fuera de la cabina.

Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de carga y descarga.

Para la realización de la carga y descarga, el conductor permanecerá fuera de la cabina.

La carga y descarga se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

Se utilizarán escaleras metálicas con ganchos de inmovilización y seguridad para ascender o descender a la caja evitando subir trepando sobre la caja o bajar saltando directamente al suelo.

8.2 Soldadura

RIESGOS

Cefáleas y conjuntivitis agudas a causa de las radiaciones de la soldadura

Quemaduras

Incendios y explosiones

Proyección de partículas

Intoxicación por inhalación de humos y gases

Contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Durante la utilización del equipo de soldadura en obra, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el RD 604/2006 exige su presencia.

Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones han de disponer de protección visual adecuada no mirando en ningún caso con los ojos al descubierto.

Previo al soldado se eliminarán las pinturas u otros recubrimientos de que disponga el soporte.

Es especialmente importante el empleo de protecciones individuales por lo que los operarios dispondrán de la formación adecuada para el empleo de los mismos.

En locales cerrados en que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores y preferiblemente se colocarán sistemas de aspiración localizada.

En trabajos en altura, no podrán encontrarse personas debajo de los trabajos de soldadura.

Siempre habrá un extintor de polvo químico accesible durante los trabajos de soldadura.

No podrá haber materiales inflamables o explosivos a menos de 10m de la soldadura.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Pantalla de mano o de cabeza protectora y filtrante.

Gafas protectoras filtrantes.

Guantes y manguitos de cuero curtido al cromo.

Mandil y polainas de cuero curtido al cromo.

Botas de seguridad.

Equipos de filtración química frente a gases y vapores.

Casco de seguridad.

Soldadura con Soplete y Oxicorte

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

Se colocarán pantallas para evitar que caigan partículas de metal incandescente sobre los operarios o las mangueras de gas.

No se soldarán superficies manchadas de grasas o aceites.

No se fumará en las inmediaciones de los trabajos de soldadura.

Las botellas quedarán en posición vertical o en cualquier caso con la válvula más elevada que el resto.

Una vez finalizados los trabajos se colocará el capuchón de la botella.

Las botellas se mantendrán alejadas del calor y del soleamiento directo.

Las botellas se transportarán en jaulas en posición vertical.

Todas las botellas estarán correctamente etiquetadas y cumplirán con los requisitos impuestos por el Reglamento de Aparatos a presión.

Siempre se abrirá primero la llave del oxígeno y luego la de acetileno y durante el cierre se seguirá el proceso inverso.

El soplete se refrigerará sumergiéndolo en agua y durante las paradas dispondrá de su propio soporte.

El mechero que genere la chispa ha de disponer de mango que permita mantener la mano alejada de la llama al encender.

Las mangueras se revisarán periódicamente comprobándolas con agua jabonosa y se protegerán durante la soldadura.

Soldadura con Arco Eléctrico

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Es necesario revisar las protecciones de los equipos eléctricos periódicamente y comprobar que carcasas, tomas de tierra, diferenciales y conexiones están en perfecto estado. Especialmente se revisarán los bornes de entrada y salida del grupo para comprobar que no tienen partes activas al descubierto.

Resulta importante proteger los cables eléctricos, comprobando que no están deteriorados periódicamente y alejándolos de la proyección de partículas incandescentes.

En lugares muy conductores es necesario disponer de limitador de vacío de 24V como máximo en el circuito de soldadura.

La tensión de vacío, entre el electrodo y la pieza a soldar será inferior a 90V en corriente alterna y 150 en corriente continua.

La pinza porta electrodos debe ser adecuada para el tipo de electrodo, ha de tener mango aislante en condiciones y tener un mecanismo de agarre del electrodo seguro y cómodo de sustituir.

El piso de trabajo ha de estar seco y si no es así se utilizarán banquetas aislantes.

Es necesario habilitar un apoyo aislado para dejar la pinza porta electrodos en las pausas.

Del mismo modo se ha de utilizar ropa que proteja íntegramente la piel del soldador de estas radiaciones.

Nunca deben sustituirse electrodos con las manos desnudas o el guante húmedo.

No se golpeará la soldadura sin protección de ojos adecuada.

8.3 Herramientas Manuales Ligeras

RIESGOS

Caida de objetos a distinto nivel	Vibraciones
Golpes, cortes y atrapamientos	Sobreesfuerzos
Proyección de partículas	Contactos eléctricos
Ruido y polvo	Quemaduras

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Los trabajos realizados en altura y con riesgo de caída a distinto nivel de personas u objetos serán protegidos mediante barandillas (90cm de altura, pasamanos, listón intermedio y rodapié), redes. En algunos casos, el operario dispondrá de cinturón de seguridad unido a un punto fuerte.

Prohibido el uso de herramientas accionadas con combustibles líquidos en espacios no ventilados.

Las herramientas utilizadas en recintos donde se almacenen materiales inflamables o explosivos, estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes.

Si se trata de herramientas de llama abierta, evitar la proximidad de materiales combustibles o inflamables.

La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes húmedos, se realizará conectándola a transformadores a 24V.

Las herramientas se transportarán en el interior de una batea colgada del gancho de la grúa.

El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.

Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo.

No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante.

Los cortes se realizarán sobre superficies firmes.

El operario se colocará a sotavento de aquellas herramientas que produzcan polvo.

Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.

Evitar el uso de cadenas, pulseras o similares para trabajar con herramientas.

Cuando se averíe la herramienta, se colocará la señal "No conectar, máquina averiada" y será retirada por la misma persona que la instaló.

Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.

Los motores eléctricos de las herramientas se protegerán con carcasas.

Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.

En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa anti proyección.

Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anti contactos eléctricos.

Las herramientas accionadas por un compresor, dispondrán de camisas insonorizadoras y se ubicarán a una distancia mínima de 10m del mismo.

No manipular herramientas accionadas por transmisiones de correas en funcionamiento.

Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones

Buen estado del filo, se protegerá cuando no se utilice.

Puntas no deterioradas.

Mangos sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.

Deberán permanecer en su funda o caja cuando no se estén utilizando.

Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.

Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.

La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03A de sensibilidad.

Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.

Estarán apagadas mientras no se estén utilizando.

En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del RD 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad con barbuquejo.

Casco de seguridad.

Calzado con suela antideslizante.

Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.

Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.

Botas de goma o PVC.

Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...

Guantes dieléctricos.

Ropa de trabajo ajustada, especialmente en puños y bastas.

Faja de protección dorsolumbar.

Gafas de protección del polvo.

Gafas de seguridad antiimpactos.

Mascarilla de filtro mecánico recambiable.

Protectores auditivos.

Cinturón portaherramientas.

9 Manipulación sustancias peligrosas

RIESGOS

Afecciones cutáneas	Quemaduras
Incendios y explosiones	Intoxicación por ingestión
Proyección de sustancias en los ojos	Intoxicación por inhalación de vapores

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Las sustancias catalogadas como peligrosas, bien sean residuos o acopios de material de construcción, deberán almacenarse en un sitio especial que evite que se mezclen entre sí o con otras sustancias no peligrosas manteniendo la distancia de seguridad entre sustancias que sean sinérgicas entre sí o incompatibles. Así mismo, se dispondrán alejadas de tránsito de personas o maquinaria, convenientemente señalizadas y en zonas de acceso restringido.

Las casetas que almacenen sustancias peligrosas dispondrán ventilación e iluminación adecuadas, estarán cubiertas, cerradas con llave y se mantendrán ordenadas. En caso de almacenar sustancias que puedan emitir vapores inflamables, dispondrán de luminaria antideflagrante.

Las sustancias sensibles a las temperaturas, como las inflamables, se mantendrán en sitio aislado térmicamente y protegido de fuentes de calor o frío.

Los lugares de almacenaje de sustancias líquidas peligrosas carecerán de sumideros por los que puedan evacuarse eventuales fugas o derrames.

Las sustancias peligrosas se almacenarán en envases adecuados, siempre cerrados y bien etiquetados con referencia expresa a: identificación de producto, composición, datos responsable comercialización, pictograma que indique peligrosidad, frases R que describen los riesgos del producto, frases S que aconsejan como manipular el producto e información toxicológica. El almacenaje se realizará lo más próximo al suelo posible para evitar caídas, se mantendrán con un stock mínimo y si fuera necesario contarán con cubeta de retención.

En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de arena u otro absorbente para caso de derrame.

En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de extintor químico y de CO₂.

Las botellas de gas se almacenarán en lugares separados, seguros y amarrados para evitar su caída.

Los trabajadores que manipulen sustancias peligrosas contarán con la necesaria formación e información.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco De seguridad.

Calzado con suela antideslizante.

Calzado con puntera reforzada.

Botas de goma o PVC.

Guantes de goma o PVC.

Ropa de trabajo adecuada.

Gafas de seguridad.

Mascarilla de filtro recambiable.

Equipo de respiración autónomo

10 Procedimientos coordinación de actividades empresariales

Tal y como establece el RD 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, se requiere un sistema eficaz de coordinación empresarial en materia de prevención de riesgos laborales en los supuestos de concurrencia de actividades empresariales en un mismo centro de trabajo.

Para satisfacer las necesidades de coordinación antes expuestas se plantean las siguientes medidas:

Los recursos preventivos de la obra asumirán la responsabilidad de garantizar el eficaz funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra. Antes del comienzo de la actividad en obra de cualquier empresa concurrente en la misma, el contratista principal pondrá en su conocimiento lo dispuesto en la documentación preventiva de la obra y las medidas de coordinación empresarial. El contratista principal asumirá la responsabilidad de mantener informados a los responsables preventivos de las empresas concurrentes de la información en materia preventiva y de coordinación de actividades que sean de su incumbencia. Previo al comienzo de trabajos del personal de las diferentes empresas concurrentes, se habrán difundido de manera suficiente las instrucciones de carácter preventivo y de coordinación empresarial, procedimientos y protocolos de actuación a todos los trabajadores intervinientes. Esta responsabilidad recae en los responsables preventivos de las diferentes empresas y en última instancia en el contratista principal.

Se designará una persona responsable de garantizar el eficaz funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra. De dicho nombramiento se extenderá certificado firmado que se hará llegar al coordinador de seguridad y salud.

Los recursos preventivos de la obra asumirán la responsabilidad de garantizar el eficaz funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra.

Antes del comienzo de la actividad en obra de cualquier empresa concurrente en la misma, el contratista principal pondrá en su conocimiento lo dispuesto en la documentación preventiva de la obra y las medidas de coordinación empresarial.

Se realizarán reuniones de coordinación de actividades empresariales con periodicidad mensual. A las mismas acudirán el coordinador de seguridad y salud en obra, los recursos preventivos y responsables en materia de prevención de todas las empresas que vayan a concurrir a lo largo del mes. Se levantará acta firmada de lo dispuesto en dichas reuniones.

El contratista principal asumirá la responsabilidad de mantener informados a los responsables preventivos de las empresas concurrentes de la información en materia preventiva y de coordinación de actividades que sean de su incumbencia.

Previo al comienzo de trabajos del personal de las diferentes empresas concurrentes, se habrán difundido de manera suficiente las instrucciones de carácter preventivo y de coordinación empresarial, procedimientos y protocolos de actuación a todos los trabajadores intervinientes. Esta responsabilidad recae en los responsables preventivos de las diferentes empresas y en última instancia en el contratista principal.

11 Control de accesos a la obra

El contratista principal pondrá en práctica un procedimiento de control de accesos tanto de vehículos como de personas a la obra de manera que quede garantizado que sólo personas autorizadas puedan acceder a la misma.

Será en el Plan de Seguridad y Salud donde se materialice la forma en que el mismo se llevará a cabo y será el coordinador en la aprobación preceptiva de dicho plan quien valide el control diseñado.

Desde este documento se establecen los principios básicos de control entre los que se contemplan las siguientes medidas:

El contratista designará a una persona del nivel de mando para responsabilizarse del correcto funcionamiento del procedimiento de control de accesos. Se informará al coordinador de seguridad y salud del nombramiento antes del comienzo de la obra y en el caso de sustitución. Si se produjera una ausencia puntual del mismo en la obra, se designará sustituto competente de manera que en ningún momento quede desatendido este control.

El vallado perimetral de la obra garantizará que el acceso tanto de vehículos como peatonal a la obra queda restringido a los puntos controlados de acceso.

Cuando por motivos derivados de los propios trabajos de la obra sea preciso retirar parte de los vallados de acceso a la obra dejando expedito el mismo por puntos no controlados, será necesario que se disponga personal de control en dichos lugares.

En los accesos a la obra se situarán carteles señalizadores, conforme al RD 485/1997 señalización de lugares de trabajo, que informen sobre la prohibición de acceso de personas no autorizadas y de las condiciones establecidas para la obra para la obtención de autorización.

El acceso a la obra contará con una persona dedicada al control de entrada de manera que pueda verificar la autorización de todos los accesos. Así mismo se dispondrá de un libro de control en el que quede constancia permanente de las personas en obra en cada momento.

Dado el escaso volumen de personal concurrente en obra, la persona designada por el contratista para el control de accesos asumirá control visual de los mismos, garantizando que mantendrá identificado a toda persona o vehículo en obra.

Durante las horas en las que en la obra no han de permanecer trabajadores, la obra quedará totalmente cerrada, bloqueando los accesos habitualmente operativos en horario de trabajo.

Fuera del horario laboral, la obra contará con un guarda de seguridad que garantizará que no hay accesos de personas no autorizadas.

Todos los trabajadores presentes en la obra habrán de contar con tarjeta credencial expedida por el contratista. Dicho documento ha de mantenerse visible en todo momento o ser enseñada ante su requerimiento por el coordinador de seguridad y salud.

El contratista garantizará, documentalmente si fuera preciso, que todo el personal que accede a la obra se encuentra al tanto en sus obligaciones con la administración social y sanitaria y dispone de la formación apropiada derivada de la Ley de Prevención de Riesgos, Convenio de aplicación y resto de normativa del sector.

12 Valoración Medidas Preventivas

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio Básico, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

13 Mantenimiento

Para la ejecución de las tareas de mantenimiento y conservación necesarias tras la construcción y puesta en servicio del edificio se han de contemplar medidas preventivas que garanticen la ejecución de las mismas con las preceptivas condiciones de seguridad.

Se incorporan en este punto una serie de medidas preventivas y equipos necesarios propios de las tareas de mantenimiento. Se estudian solo tareas propias de mantenimiento preventivo, aquellas intervenciones de reparación de envergadura que requieran de proyecto, contarán con un documento específico de seguridad y salud.

Para los casos en los que surgieran durante la vida útil del edificio tareas de mantenimiento en que intervengan procesos, equipos o medios no dispuestos en este estudio, se realizará por parte de la propiedad anexo a este mismo documento.

RIESGOS

Asfixia en ambientes sin oxígeno (pozos saneamiento...)	En mantenimiento de ascensores, caída en altura y atrapamiento
Inhalación o molestias en los ojos por polvo en tareas de limpieza	Inhalación de sustancias nocivas o tóxicas de productos de limpieza y/o pintura
Caidas a distinto nivel de materiales, medios auxiliares y herramientas	Infecciones cutáneas y oculares por contacto con productos de limpieza o pintura
Desprendimientos de cargas suspendidas	Explosiones e incendios de materiales inflamables como productos de limpieza o pintura
Caidas a distinto o mismo nivel de los operarios por pérdida de equilibrio o hundimiento de la plataforma donde opera	Atrapamientos de manos y pies durante el transporte y colocación de materiales o medios auxiliares
En cubiertas, caídas a distinto nivel de trabajadores por bordes de cubierta, por deslizamiento por los faldones o por claraboyas, patios y otros huecos	Cortes durante el transporte y colocación del vidrio
Sobreesfuerzos	Proyección de pequeñas partículas de vidrio u otros cuerpos extraños en los ojos
Exposición a ruido y vibraciones durante la utilización de maquinaria en tareas de mantenimiento y reparación	Atrapamiento de personas en la cabina de ascensores, por avería o falta de fluido eléctrico
Golpes y cortes con herramientas u otros materiales	Contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente y en ningún caso inferior a 150 lux.

Se dispondrán extintores homologados y convenientemente revisados en las zonas de acopio y almacenamiento de material de limpieza, mantenimiento o pinturas.

En la utilización de medios auxiliares como andamios o escaleras se atenderá a lo especificado para estos equipos en el apartado correspondiente de este mismo documento.

Para la utilización de maquinaria, pequeña herramienta y equipos eléctricos se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.

Previo a los trabajos en la envolvente del edificio: cubiertas o fachadas, se acotarán espacios para el acopio de materiales, para proteger a los viandantes de la caída de materiales, herramientas o polvo o escombros.

En los trabajos en fachada o cubierta queda prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50km/h.

El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.

Durante los trabajos de mantenimiento tanto en cubierta como en fachada, los operarios dispondrán de medios de seguridad estables y con barandillas de protección, pudiendo sustituirse en trabajos puntuales de pequeña duración por arnés de seguridad con absorbedor de energía amarrado a cables fiadores anclados a líneas de vida o elementos estables que impidan la caída.

Los huecos de la cubierta estarán protegidos con barandillas, tablas o redes.

El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con escaleras de mano peldañeadas, sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m de la altura de la cubierta.

Queda prohibido el lanzamiento de residuos de limpieza, escombros u otros desde cubierta o fachada.

En el mantenimiento de redes de saneamiento, quedará prohibido fumar en interior de pozos y galerías y previo al acceso a los mismos se comprobará si existe peligro de explosión o asfixia dotando al personal, que siempre será especializado y en número mayor de uno, de los equipos de protección individual adecuados.

El acceso a los pozos se realizará utilizando los propios pases del mismo si reúnen las condiciones o ayudándose de escaleras según lo dispuesto en el apartado correspondiente a escaleras de este mismo documento.

Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.

Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenados y manipulados según las indicaciones del fabricante. Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.

El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.

Los marcos exteriores de puertas y ventanas, terrazas... se pintarán desde el interior del edificio, donde el operario quedará unido del cinturón de seguridad al cable fiador amarrado a un punto fijo.

Los vidrios se transportarán en posición vertical utilizando EPI's apropiados. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas.

Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.

Todas las instalaciones de servicios comunes deberán estar debidamente rotuladas, y dispondrán en el mismo local de emplazamiento de esquemas de montaje, funcionamiento y manual de instrucciones.

Las tareas de mantenimiento de la instalación eléctrica serán realizadas por técnicos especialistas.

Ante cualquier operación que se realice en la red se cortará el suministro de energía por el interruptor principal.

Se prohibirá fumar en los trabajos de instalaciones de gas. Estos trabajos serán realizados por instaladores especialistas y autorizados.

El mantenimiento de los ascensores será realizado por técnicos especialistas y empresa acreditada.

Los huecos de las puertas del ascensor que queden abiertos serán protegidos mediante barandillas de 90cm, pasamanos, listón intermedio y rodapié de 20cm. Se colocará la señal de "Peligro hueco de ascensor".

Queda prohibida la sobrecarga del ascensor. Se colocará una señal de carga máxima admisible en un lugar bien visible.

Las cabinas de ascensores contarán con un sistema de comunicación conectado a un lugar de asistencia permanente.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Mascarillas con filtro químico recambiable para ambientes tóxicos por disolventes orgánicos.

Mascarillas antipolvo.

Equipos de filtración química frente a gases y vapores.

Tapones y protectores auditivos.

Cinturón portaherramientas.

Cinturón de seguridad con arneses de suspensión.

Casco de seguridad con barbuquejo.

Casco de seguridad de polietileno.

Calzado con puntera reforzada.

Calzado con suela antideslizante.

Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.

Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.

Botas de goma o PVC.

Rodilleras impermeables almohadilladas.

Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
Guantes dieléctricos.
Guantes de goma o PVC.
Ropa de trabajo impermeable.
Faja de protección dorso lumbar.
Gafas de protección del polvo.
Mascarilla de filtro mecánico recambiable.

14 Legislación

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.
Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:
RD 2291/1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
RD 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
RD 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
RD 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
RD 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
RD 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
RD 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
RD 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
RD 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
RD 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
RD 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
RD 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
RD 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
RD 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
RD 842/2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
RD 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
RD 171/2004 Desarrolla LPRL en materia de coordinación de actividades empresariales.
RD 2177/2004 Modifica **RD 1215/1997** que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
RD 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.
RD 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
RD 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
RD 604/2006, que modifica el **RD 39/1997** y el **RD1627/1997** antes mencionados.
Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y **RD1109/2007** que la desarrolla.
Resolución de 1 de agosto de 2007 de la Dirección General de Trabajo que inscribe y publica el Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

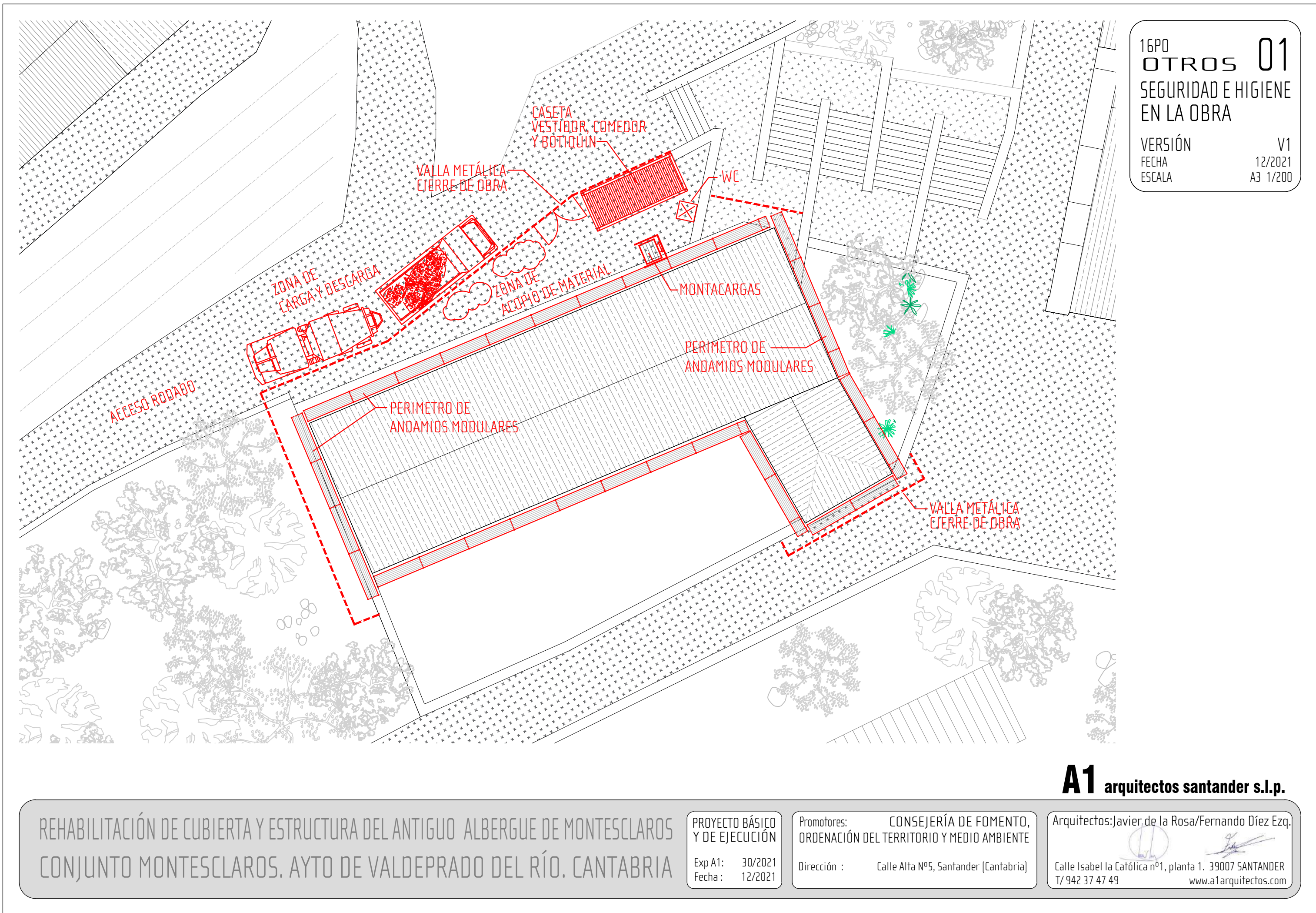
En Santander, a Enero de 2022.

Fernando Díez Ezquerro, Arquitecto Nº3802 COACAN



Javier de la Rosa González, Arquitecto Nº1101 COACAN





REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

A1 arquitectos santander s.l.p.

Presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	Ud	SEGURIDAD Y SALUD Partida de seguridad de acuerdo con el ESTUDIO de SEGURIDAD Y SALUD adjunto al proyecto de ejecución, INCLUYE PLAN DE SEGURIDAD, DOCUMENTACIÓN, O CUALQUIER OTRO NECESARIO PARA CUMPLIR CON EL EBSS			
		Total ud:	1,00	432,02	432,02
1.2	Ud	CONJUNTO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud:	1,00	296,66	296,66
1.3	Ud	CONJUNTO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud:	1,00	296,66	296,66
1.4	Ud	CONJUNTO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud:	1,00	29,66	29,66
1.5	Ud	FORMACIÓN DEL PERSONAL Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud:	1,00	148,33	148,33
1.6	Ud	CONJUNTO DE INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y demolición o retirada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.			
		Total Ud:	1,00	296,66	296,66
Total presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD :					1.499,99

Presupuesto de ejecución material

1 SEGURIDAD Y SALUD

1.499,99

Total:

1.499,99

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

En Santander, Enero de 2022
El Arquitecto

Javier de la Rosa González. A1 arquitectos Santander,
SLP



Fernando Díez Ezquerro. A1 arquitectos Santander, SLP



04 MA 02 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE
MONTESCLAROS

PLAN DE CONTROL

SUMARIO

I.	DEFINICIÓN Y CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL SEGÚN EL CTE.....	3
1.1.	CTE-PARTE I-PLAN DE CONTROL.....	3
1.2.	CONDICIONES DEL PROYECTO. Art. 6ª.....	3
1.3.	CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. Art. 7ª.....	4
1.4.	ANEJO II.....	5
2.	PRESCRIPCIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS Y DE EJECUCIÓN DE OBRA.....	5
2.1.	CIMENTOS-Según DB SE C Seguridad estructural cimientos.....	5
2.1.1.	CIMENTACIONES DIRECTAS.....	5
2.1.2.	ELEMENTOS DE CONTENCIÓN.....	6
2.1.3.	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	9
2.1.4.	ANCLAJES AL TERRENO.....	10
2.2.	ANEJO G. NORMAS DE REFERENCIA.....	10
3.	Instrucción de hormigón estructural.....	11
3.1.	TÍTULO G. CONTROL.....	11
3.1.1.	Capítulo XIV. Bases generales del Control de Calidad.....	11
3.1.2.	Capítulo XVI. Control de la ejecución.....	23
3.2.	ESTRUCTURAS DE ACERO-Según DB SE A Seguridad Estructural-Acero.....	28
3.2.1.	CONTROL DE CALIDAD.....	28
3.3.	ANEJO D. NORMAS DE REFERENCIA.....	30
4.	ESTRUCTURA DE FÁBRICA-Según DB SE F Seguridad Estructural-Fábrica.....	30
4.1.	CONTROL DE LA EJECUCIÓN.....	30
4.2.	ANEJO H. NORMAS DE REFERENCIA.....	33
5.	DEMANDA ENERGÉTICA-Según DB HE Ahorro de Energía.....	33
5.1.	HE 1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.....	33
5.2.	HE 2-RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.....	33
5.3.	HE 3-EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	33
5.4.	HE 4-CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.....	34
5.4.1.	Condiciones generales de la instalación.....	34
5.5.	HE 5-CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	41
6.	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN-Según DB SU-Seguridad de Utilización.....	42
7.	SALUBRIDAD-Según el DB HS-Salubridad.....	42
7.1.	HS 1-PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.....	42
7.2.	HS 2-RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.....	44
7.3.	HS 3-CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	44
7.4.	HS 4-SUMINISTRO DE AGUA.....	44
8.	COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO-Según DB SI-Seguridad en caso de Incendio.....	50
8.1.	INTRODUCCIÓN.....	50
8.2.	ANEJO SI G. NORMAS RELACIONADAS CON LA APLICACIÓN DEL DB SI.....	51
9.	CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.....	53
10.	PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL "MARCADO CE".....	53
10.1.	La documentación adicional.....	55
10.2.	Productos nacionales.....	55
10.3.	Productos provenientes de un país comunitario.....	55
10.4.	Productos provenientes de un país extracomunitario.....	55
10.5.	Materiales de construcción.....	56
10.5.1.	CEMENTOS.....	56
10.5.2.	YESOS Y ESCAYOLAS.....	57
10.5.3.	LADRILLOS CERÁMICOS.....	57
10.5.4.	BLOQUES DE HORMIGÓN.....	57
10.5.5.	RED DE SANEAMIENTO.....	57
10.5.6.	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS.....	57
10.5.7.	ALBAÑILERÍA.....	58
10.5.8.	AISLAMIENTOS TÉRMICOS.....	58
10.5.9.	IMPERMEABILIZACIONES.....	59
10.5.10.	REVESTIMIENTOS.....	59
10.5.11.	CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA.....	59
10.5.12.	PREFABRICADOS.....	59
10.5.13.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	60
10.5.14.	INSTALACIONES DE GAS.....	60
10.5.15.	INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.....	60
10.5.16.	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	60
II.	ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	61
II.1.	HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO.....	61
II.2.	ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	61

11.3.	CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS.....	61
11.4.	MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO.....	62
11.5.	COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	62
11.6.	AISLAMIENTO TÉRMICO.....	62
11.7.	AISLAMIENTO ACÚSTICO.....	62
12.	INSTALACIONES.....	63
12.1.	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	63
12.2.	INSTALACIONES TÉRMICAS.....	64
12.3.	INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD.....	64
12.4.	INSTALACIONES DE GAS.....	64
12.5.	INSTALACIONES DE FONTANERÍA.....	65
12.6.	INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN.....	65
12.7.	INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES.....	65
13.	LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA.....	65
13.1.	CIMENTACIÓN.....	65
13.1.1.	CIMENTACIONES DIRECTAS Y PROFUNDAS.....	65
13.1.2.	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	65
13.2.	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.....	66
13.2.1.	CONTROL DE MATERIALES.....	66
13.3.	CONTROL DE LA EJECUCIÓN.....	66
13.4.	ESTRUCTURAS DE ACERO.....	66
14.	ESTRUCTURAS DE FÁBRICA.....	67
15.	CERRAMIENTOS Y PARTICIONES.....	67
16.	SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.....	67
17.	INSTALACIONES TÉRMICAS.....	67
18.	INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.....	68
19.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	68
20.	INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN.....	68
21.	INSTALACIONES DE FONTANERÍA.....	69
22.	INSTALACIONES DE GAS.....	69
23.	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	69
24.	INSTALACIONES DE A.C.S. CON PANELES SOLARES.....	70

I. DEFINICIÓN Y CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL SEGÚN EL CTE.

1.1. CTE-PARTE I-PLAN DE CONTROL

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre y corrección de errores (BOE 25/01/2008), los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

1.2. CONDICIONES DEL PROYECTO. Art. 6º

6.1 Generalidades	<p>El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.</p> <p>En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:</p> <p>Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.</p> <p>Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.</p> <p>Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;</p> <p>Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.</p>
	<p>A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:</p> <p>El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento;</p> <p>El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.</p>

	En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.
6.2 Control del proyecto	<p>El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo I.</p> <p>Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.</p>
1.3.	CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. Art. 7ª
7.1 Generalidades	<p>Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.</p> <p>Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.</p> <p>Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.</p> <p>Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:</p> <p>Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.</p> <p>Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y</p> <p>Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.</p>
7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas	<p>El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:</p> <p>El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.</p> <p>El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2;</p> <p>El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.</p>
7.2.1 Control de la documentación de los suministros	<p>Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:</p> <p>Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.</p> <p>El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;</p> <p>Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.</p>
7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica	<p>El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:</p> <p>Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 ; Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.</p> <p>El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.</p>
7.2.3 Control de recepción mediante ensayos	<p>Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.</p> <p>La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.</p>
7.3 Control de ejecución de la obra	<p>Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.</p> <p>Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.</p>
7.4 Control de la obra terminada	<p>En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.</p> <p>En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.</p>

I.4.

ANEJO II

Documentación del seguimiento de la obra	En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.
II.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra	<p>Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:</p> <p>El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 461/1971, de 11 de marzo.</p> <p>El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.</p> <p>El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.</p> <p>La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas;</p> <p>El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.</p> <p>En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.</p> <p>El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.</p> <p>Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.</p>
II.2 Documentación del control de la obra	<p>El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:</p> <p>El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.</p> <p>El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y</p> <p>La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.</p> <p>Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo</p>
II.3 Certificado final de obra	<p>En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.</p> <p>El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.</p> <p>Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> × Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y × Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

2. PRESCRIPCIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS Y DE EJECUCIÓN DE OBRA

2.1. CIMENTOS-Según DB SE C Seguridad estructural cimientos

2.1.1. CIMENTACIONES DIRECTAS

4.6 Control	
4.6.1 Generalidades	<p>Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones.</p> <p>En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan dar lugar bajo las cimentaciones. En el caso en que se construyan edificaciones próximas, deben tomarse las oportunas medidas que permitan garantizar el mantenimiento intacto del terreno y de sus propiedades tenso-deformacionales.</p> <p>La observación de asientos excesivos puede ser una advertencia del mal estado de las zapatas (ataques de aguas selenitosas, desmoronamiento por socavación, etc.); de la parte enterrada de pilares y muros o de las redes de agua potable y de saneamiento. En tales casos debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.</p> <p>En edificación cimentada de forma directa no se harán obras nuevas sobre la cimentación que pueda poner en peligro su seguridad, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> × perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; × pilares u otro tipo de cargaderos que trasmitan cargas importantes; × excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad. <p>Las cargas a las que se sometan las cimentaciones, en especial las dispuestas sobre los sótanos, no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados. No se almacenarán materiales que puedan ser dañinos para los hormigones.</p> <p>Cualquier modificación de las prescripciones descritas de los dos párrafos anteriores debe ser autorizada por el Director de Obra e incluida en el proyecto.</p>

4.6.2 Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación	<p>Antes de proceder a la ejecución de la cimentación se realizará la confirmación del estudio geotécnico según el apartado 3.4. Se comprobará visualmente, o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Estos planos quedarán incorporados a la documentación de la obra acabada.</p> <p>En particular se debe comprobar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> × el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y apreciablemente la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico; × el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas; × el terreno presenta apreciablemente una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico; × no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc; × no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.
4.6.3 Comprobaciones a realizar sobre los materiales de construcción	<p>Se comprobará que :</p> <ul style="list-style-type: none"> × los materiales disponibles se ajustan a lo establecido en el proyecto de edificación y son idóneos para la construcción ; × las resistencias son las indicadas en el proyecto

4.6.4 Comprobaciones durante la ejecución	<p>Se dedicará especial atención a comprobar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> × el replanteo es correcto; × se han observado las dimensiones y orientaciones proyectadas; × se están empleando los materiales objeto de los controles ya mencionados; × la compactación o colocación de los materiales asegura las resistencias del proyecto; × los encofrados están correctamente colocados, y son de los materiales previstos en el proyecto; × las armaduras son del tipo, número y longitud fijados en el proyecto; × las armaduras de espera de pilares u otros elementos se encuentran correctamente situadas y tienen la longitud prevista en el proyecto; × los recubrimientos son los exigidos en proyecto; × los dispositivos de anclaje de las armaduras son los previstos en el proyecto; × el espesor del hormigón de limpieza es adecuado; × la colocación y vibración del hormigón son las correctas; × se está cuidando que la ejecución de nuevas zapatas no altere el estado de las contiguas, ya sean también nuevas o existentes; × las vigas de atado y centradoras así como sus armaduras están correctamente situadas; × los agotamientos entran dentro de lo previsto y se ajustan a las especificaciones del estudio geotécnico para evitar sifonamientos o daños a estructuras vecinas; × las juntas corresponden con las previstas en el proyecto; × las impermeabilizaciones previstas en el proyecto se están ejecutando correctamente.
4.6.5 Comprobaciones finales	<p>Antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> × las zapatas se comportan en la forma prevista en el proyecto; × no se aprecia que se estén superando las cargas admisibles; × los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra; × no se han plantado árboles, cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.
4.6.5 Comprobaciones finales	<p>Si bien es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 y C-4 será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> × el punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil, durante todo el periodo de observación; × el número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm; × la cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación; × el resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

2.1.2.

ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

6.4 Condiciones constructivas y de control	
6.4.1 Condiciones constructivas	
6.4.1.1 Generalidades	<p>Los elementos de contención se calcularán en la hipótesis de que el suelo afectado por éstos se halla aproximadamente en el mismo estado en que fue encontrado durante los trabajos de reconocimiento geotécnico. Si el suelo presenta irregularidades no detectadas por dichos reconocimientos o si se altera su estado durante las obras, su comportamiento geotécnico podrá verse alterado. Si en la zona de afección de la estructura de contención aparecen puntos especialmente discordantes con la información utilizada en el proyecto, debe comprobarse y en su caso calcular de nuevo la estructura de contención.</p>
6.4.1.2 Pantallas	
6.4.1.2.1 Características	<p>Para la ejecución de pantallas continuas se consideran aceptables las especificaciones constructivas recogidas en la norma UNE-EN 1538:2000.</p>

generales	<p>Cuando se disponga una pantalla en el perímetro de una excavación, se analizarán con detalle los siguientes aspectos de la obra:</p> <ul style="list-style-type: none"> × ejecución de la pantalla; × fases de la excavación; × introducción de los elementos de sujeción o de los anclajes, si los hubiera; × disposición de los elementos de agotamiento, si la excavación se realizase en parte bajo el nivel freático; × sujeción de la pantalla mediante los forjados del edificio; × eliminación de los elementos provisionales de sujeción o de los anclajes, si los hubiera. <p>Debe atenderse especialmente a evitar que, en alguna fase de la ejecución, puede encontrarse la pantalla en alguna situación no contemplada en el cálculo y que entrañe un mayor riesgo de inestabilidad de la propia pantalla, de edificios u otras estructuras próximas o del fondo de la excavación o esfuerzos en la pantalla o en los elementos de sujeción superiores a aquellos para los que han sido dimensionados.</p> <p>El diseño de la pantalla debe garantizar que no se producen pérdidas de agua no admisibles a través o por debajo de la estructura de contención así como que no se producen afecciones no admisibles a la situación del agua freática en el entorno.</p> <p>Los muretes guía tienen por finalidad garantizar el alineamiento de la pantalla hormigonada, guiar los útiles de excavación, evitar cualquier desprendimiento del terreno de la zanja en la zona de fluctuación del fluido de excavación, así como servir de soporte para las jaulas de armadura, elementos prefabricados u otros a introducir en la excavación hasta que endurezca el hormigón. Deben resistir los esfuerzos producidos por la extracción de los encofrados de juntas.</p> <p>Habitualmente son de hormigón armado y contruidos "in situ". Su profundidad, normalmente comprendida entre medio metro y metro y medio (0,5 y 1,5 m), dependiendo de las condiciones del terreno.</p> <p>Los muretes guía deben permitir que se respeten las tolerancias especificadas para los paneles de pantalla.</p> <p>Será recomendable apuntalar los muretes guía hasta la excavación del panel correspondiente.</p> <p>La distancia entre muretes guía debe ser entre veinte y cincuenta milímetros (20 y 50 mm) superior al espesor de la pantalla proyectada.</p> <p>En caso de pantallas poligonales o de forma irregular, podrá ser necesario aumentar la distancia entre muretes guía.</p> <p>Salvo indicación en contrario del Director de Obra, la parte superior de los muretes guía será horizontal, y estará a la misma cota a cada lado de la zanja.</p> <p>Es conveniente que la cara superior del murete guía se encuentre, al menos, 1,5 m sobre la máxima cota prevista del nivel freático.</p> <p>Las condiciones especiales de puesta en obra del hormigón en cimentaciones especiales, generalmente en perforaciones profundas, bajo agua o fluido estabilizador, y con cuantías de armadura importantes, hacen necesario exigir al material una serie de características específicas que permitan garantizar la calidad del proceso y del producto terminado.</p> <p>El hormigón a utilizar cumplirá lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.</p> <p>El hormigón utilizado debe poseer las siguientes cualidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> × alta capacidad de resistencia a la segregación; × alta plasticidad y buena compacidad; × buena fluidez; × capacidad de autocompactación; × suficiente trabajabilidad durante todo el proceso de puesta en obra.
6.4.1.2.2 Materias primas	Se consideran válidas las indicaciones dadas para pilotes en el apartado 5.4.1.1 de este DB.

6.4.1.2.3 Dosificación y propiedades del hormigón											
6.4.1.2.3.1 Dosificación del hormigón	<p>Los hormigones para pantallas deben ajustar su dosificación a lo que se indica a continuación, salvo indicación en contra en el proyecto.</p> <p>El contenido mínimo de cemento, así como la relación agua/cemento respetarán las prescripciones sobre durabilidad indicadas en el capítulo correspondiente de la Instrucción EHE.</p> <p>En pantallas continuas de hormigón armado, se recomienda que el contenido de cemento sea mayor o igual de trescientos veinticinco kilogramos por metro cúbico (325 kg/m³) para hormigón vertido en seco en terrenos sin influencia del nivel freático, o mayor o igual de trescientos setenta y cinco kilogramos por metro cúbico (375 kg/m³) para hormigón sumergido.</p> <p>En la tabla 6.5 se recoge el contenido mínimo de cemento recomendado en función de la dimensión máxima de los áridos (UNE-EN 1538:2000):</p> <p>Tabla 6.5. Contenido mínimo de cemento</p> <table border="1" data-bbox="518 1624 1204 1780"> <thead> <tr> <th>Dimensión máxima de los áridos (mm)</th><th>Contenido mínimo de cemento (kg/m³)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32</td><td>350</td></tr> <tr> <td>25</td><td>370</td></tr> <tr> <td>20</td><td>385</td></tr> <tr> <td>16</td><td>400</td></tr> </tbody> </table> <p>El contenido de partículas de tamaño inferior a ciento veinticinco micras (0,125 mm), incluido el cemento, debe ser igual o inferior a cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m³) para tamaños máximos de árido inferiores o iguales a 16 milímetros, y cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m³) para el resto de los casos.</p> <p>La relación agua/cemento será la adecuada para las condiciones de puesta en obra, y debe ser aprobada explícitamente por el Director de Obra. El valor de la relación agua cemento debe estar comprendido entre cero con cuarenta y cinco (0,45) y cero con seis (0,6).</p>	Dimensión máxima de los áridos (mm)	Contenido mínimo de cemento (kg/m³)	32	350	25	370	20	385	16	400
Dimensión máxima de los áridos (mm)	Contenido mínimo de cemento (kg/m³)										
32	350										
25	370										
20	385										
16	400										
6.4.1.2.3.2 Propiedades del hormigón	<p>La resistencia característica mínima del hormigón será la indicada en el proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra, y nunca inferior a lo especificado en la Instrucción EHE.</p> <p>El hormigón no será atacable por el terreno circundante, o por las aguas que a través de él circulen, debiéndose cumplir la relación agua/cemento y contenido mínimo de cemento especificados en la Instrucción EHE para cada tipo de ambiente.</p>										

		<p>La consistencia del hormigón fresco justo antes del hormigonado debe corresponder a un asiento del cono de Abrams entre ciento sesenta milímetros (160 mm) y doscientos veinte milímetros (220 mm). Se recomienda un valor no inferior a ciento ochenta milímetros (180 mm).</p> <p>La docilidad será suficiente para garantizar una continuidad en el hormigonado, y para lograr una adecuada compactación por gravedad.</p> <p>Se ha de asegurar que la docilidad y fluidez se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, discontinuidades en el hormigón o bolsas de hormigón segregado o mezclado con el lodo de perforación. Durante 4 horas y, al menos, durante todo el periodo de hormigonado de cada panel, la consistencia del hormigón dispuesto debe mantenerse en un cono de Abrams no inferior a 100 mm.</p>																															
6.4.1.2.3.3	Fabricación y transporte	<p>El hormigón debe ser fabricado en central, con un sistema implantado de control de producción, con almacenamiento de materias primas, sistema de dosificación, equipos de amasado, y en su caso, equipos de transporte.</p> <p>Dicha central podrá estar en obra, o ser una central de hormigón preparado. En cualquier caso, la dosificación a utilizar debe contar con los ensayos previos pertinentes, así como con ensayos característicos que hayan puesto de manifiesto que, con los equipos y materiales empleados, se alcanzan las características previstas del hormigón.</p>																															
		<p>Se procederá al hormigonado cuando la perforación esté limpia y las armaduras se encuentren en la posición prevista en los planos de proyecto.</p> <p>En la tabla 6.6 se recogen las características recomendadas para el lodo tixotrópico.</p> <table><tr><th rowspan="2">Parámetro</th><th colspan="3">Caso de uso</th></tr><tr><th>Lodo fresco</th><th>Lodo listo para reemplazo</th><th>Lodo antes de hormigonar</th></tr><tr><td>Densidad (g/ml)</td><td>< 1,10</td><td>< 1,20</td><td>< 1,15</td></tr><tr><td>Viscosidad Marsh (s)</td><td>32 a 50</td><td>32 a 60</td><td>32 a 50</td></tr><tr><td>Filtrado (ml)</td><td>< 30</td><td>< 50</td><td>No ha lugar</td></tr><tr><td>PH</td><td>7 a 11</td><td>7 a 12</td><td>No ha lugar</td></tr><tr><td>Contenido en arena %</td><td>No ha lugar</td><td>No ha lugar</td><td>< 3</td></tr><tr><td>Cake (mm)</td><td>< 3</td><td>< 6</td><td>No ha lugar</td></tr></table> <p>Durante la hormigonado se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el hormigón rellene la sección completa en toda su longitud, sin vacíos, bolsas de aire o agua, coqueas, etc. Se debe evitar también el lavado y la segregación del hormigón fresco.</p> <p>Para una correcta colocación del hormigón y para una perfecta adherencia del mismo a las armaduras es conveniente tener una separación mínima entre barras no inferior a cinco veces el diámetro del árido.</p> <p>El tubo Tremie es el elemento indispensable para el hormigonado de pantallas con procedimiento de hormigón vertido, especialmente en presencia de aguas o lodos de perforación. Dicho tubo es colocado por tramos de varias longitudes para su mejor acoplamiento a la profundidad del elemento a hormigonar, y está provisto de un embudo en su parte superior, y de elementos de sujeción y suspensión.</p> <p>El tubo Tremie será estanco, de diámetro constante, y cumplirá las siguientes condiciones: el diámetro interior será mayor de seis veces (6) el tamaño máximo del árido y en cualquier caso, mayor de ciento cincuenta milímetros (150 mm); el diámetro exterior no podrá exceder del mínimo de 0,50 veces la anchura de la pantalla y 0,80 veces la anchura interior de la jaula de armaduras de pantallas; se mantendrá en la parte interior liso y libre de incrustaciones de mortero, hormigón o lechada.</p> <p>El número de tubos Tremie a utilizar a lo largo de un panel de pantalla debe ser determinado de tal manera que se limite el recorrido horizontal a dos metros y cincuenta centímetros (2,50 m).</p> <p>Cuando se utilicen varios tubos de hormigonado, será preciso alimentarlos de forma que el hormigón se distribuya de manera uniforme.</p> <p>Para empezar el hormigonado, el tubo Tremie debe colocarse sobre el fondo de la perforación, y después se levantará de diez a veinte centímetros (10 a 20 cm). Siempre se colocará al inicio del homigonado un tapón o "pelota" en el tubo Tremie, que evite el lavado del hormigón en la primera colocación.</p> <p>Durante el hormigonado, el tubo Tremie debe estar siempre inmerso en el hormigón por lo menos tres metros (3 m). En caso de conocerse con precisión el nivel de hormigón, la profundidad mínima de inmersión podrá reducirse a dos metros (2 m). En caso necesario, y sólo cuando el hormigón llegue cerca de la superficie del suelo, se podrá reducir la profundidad mencionada para facilitar el vertido.</p> <p>Es conveniente que el hormigonado se lleve a cabo a un ritmo superior a veinticinco metros cúbicos por hora (25 m3/h).</p> <p>El hormigonado debe realizarse sin interrupción, debiendo el hormigón que circula hacerlo dentro de un periodo de tiempo equivalente al setenta y cinco por ciento (75%) del comienzo de fraguado.</p> <p>Cuando se prevea un periodo mayor, deben utilizarse retardadores de fraguado.</p> <p>El hormigonado se prolongará hasta que supere la cota superior prevista en proyecto en una magnitud suficiente para que al demolerse el exceso, constituido por un hormigón de mala calidad, el hormigón al nivel de la viga de coronación o de la cara inferior del encepado sea de la calidad adecuada.</p> <p>Después del hormigonado se rellenarán de hormigón pobre, u otro material adecuado, las excavaciones que hubieran quedado en vacío por encima de la cota superior de hormigonado y hasta el murete guía.</p>	Parámetro	Caso de uso			Lodo fresco	Lodo listo para reemplazo	Lodo antes de hormigonar	Densidad (g/ml)	< 1,10	< 1,20	< 1,15	Viscosidad Marsh (s)	32 a 50	32 a 60	32 a 50	Filtrado (ml)	< 30	< 50	No ha lugar	PH	7 a 11	7 a 12	No ha lugar	Contenido en arena %	No ha lugar	No ha lugar	< 3	Cake (mm)	< 3	< 6	No ha lugar
Parámetro	Caso de uso																																
	Lodo fresco	Lodo listo para reemplazo	Lodo antes de hormigonar																														
Densidad (g/ml)	< 1,10	< 1,20	< 1,15																														
Viscosidad Marsh (s)	32 a 50	32 a 60	32 a 50																														
Filtrado (ml)	< 30	< 50	No ha lugar																														
PH	7 a 11	7 a 12	No ha lugar																														
Contenido en arena %	No ha lugar	No ha lugar	< 3																														
Cake (mm)	< 3	< 6	No ha lugar																														
6.4.1.3	Muros	<p>La cimentación de los muros se efectuará tomando en consideración las recomendaciones constructivas definidas en los capítulos 4 y 5.</p> <p>La excavación debe efectuarse con sumo cuidado para que la alteración de las características geotécnicas del suelo sea la mínima posible.</p> <p>Las excavaciones provisionales o definitivas deben hacerse de modo que se evite todo deslizamiento de las tierras. Esto es especialmente importante en el caso de muros ejecutados por bataches.</p>																															

	En el caso de suelos permeables que requieran agotamiento del agua para realizar las excavaciones, el agotamiento se mantendrá durante toda la duración de los trabajos.
	El agotamiento debe realizarse de tal forma que no comprometa la estabilidad de los taludes o de las obras vecinas.
	Las juntas de hormigonado y los procesos de hormigonado, vibrado y curado se efectuarán con los criterios definidos en la Instrucción EHE.
6.4.2 Control de calidad	
6.4.2.1 Generalidades	Los elementos de contención de hormigón cumplirán los condicionantes definidos en este DB y en la Instrucción EHE.
	Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar el buen estado de los elementos de contención.
	En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua.
	En caso de observarse movimientos excesivos, debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.
	Las cargas a las que se sometan las estructuras de contención, no serán superiores a las especificadas en el proyecto.
6.4.2.2 Pantallas	Son de aplicación las comprobaciones a realizar sobre el terreno, sobre los materiales de construcción, durante la ejecución y las comprobaciones finales indicadas en los apartados 4.6.2 al 4.6.5.
	Se debe controlar que la docilidad y fluidez del hormigón se mantienen durante todo el proceso de hormigonado efectuando ensayos de consistencia sobre muestras de hormigón fresco para definir su evolución en función del tiempo. Este control tiene especial importancia en caso de emplear aditivos superplastificantes.
6.4.2.3 Muros	Es especialmente importante controlar las características de los elementos de impermeabilización y del material de relleno del trasdós.

2.1.3.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

7.2 EXCAVACIONES	
7.2.4 Control de movimientos	Será preceptivo el seguimiento de movimientos en fondo y entorno de la excavación, utilizando una adecuada instrumentación si : <ul style="list-style-type: none"> × no es posible descartar la presencia de estados límite de servicio en base al cálculo o a medidas prescriptivas; × las hipótesis de cálculo no se basan en datos fiables.
	Este seguimiento debe planificarse de modo que permita establecer: <ul style="list-style-type: none"> × la evolución de presiones intersticiales en el terreno con objeto de poder deducir las presiones efectivas que se van desarrollando en el mismo; × movimientos verticales y horizontales en el terreno para poder definir el desarrollo de deformaciones; × en el caso de producirse deslizamiento, la localización de la superficie límite para su análisis retrospectivo, del que resulten los parámetros de resistencia utilizables para el proyecto de las medidas necesarias de estabilización; × el desarrollo de movimientos en el tiempo, para alertar de la necesidad de adoptar medidas urgentes de estabilización.

7.3 RELLENOS	
7.3.3 Procedimientos de colocación y compactación del relleno	Se establecerán los procedimientos de colocación y compactación del relleno para cada zona o tongada de relleno en función de su objeto y comportamiento previstos.
	Los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.
	El proceso de compactación se definirá en función de la compacidad a conseguir y de los siguientes factores: <ul style="list-style-type: none"> × naturaleza del material; × método de colocación; × contenido de humedad natural y sus posibles variaciones; × espesores inicial y final de tongada; × temperatura ambiente y posibles precipitaciones; × uniformidad de compactación; × naturaleza del subsuelo; × existencia de construcciones adyacentes al relleno.
	El relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.
	Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente.
7.3.4 Control del relleno	El control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedece a lo especificado en el Pliego de Condiciones de proyecto.
	Habitualmente, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor.
	En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.
	La sobrecompactación puede producir efectos no deseables tales como: altas presiones de contacto sobre estructuras enterradas o de contención; modificación significativa de la granulometría en materiales blandos o quebradizos.

7.4 GESTIÓN DEL AGUA

7.4.2 Generalidades	<p>A efectos de este DB se entenderá por gestión del agua el control del agua freática (agotamientos o rebajamientos) y el análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación).</p> <p>Cualquier esquema de agotamiento del agua del terreno o de reducción de sus presiones debe necesariamente basarse en los resultados de un estudio previo geotécnico e hidrogeológico.</p> <p>Para permeabilidad decreciente del terreno la remoción del agua se hará:</p> <ul style="list-style-type: none"> × por gravedad; × por aplicación de vacío; × por electroósmosis. <p>En condiciones en que la remoción del agua en el solar genere una subsidencia inaceptable en el entorno, el esquema de agotamiento podrá ir acompañado de un sistema de recarga de agua a cierta distancia de la excavación.</p> <p>El esquema de achique debe satisfacer, según proceda, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> × en excavaciones, el efecto del rebajamiento debe evitar inestabilidades, tanto en taludes como en el fondo de la excavación, como por ejemplo las debidas a presiones intersticiales excesivas en un estrato confinado por otro de inferior permeabilidad; × el esquema de achique no debe promover asientos inaceptables en obras o servicios vecinos, ni interferir indebidamente con esquemas vecinos de explotación del agua freática; × el esquema de achique debe impedir las pérdidas de suelo en el trasdós o en la base de la excavación. Deben emplearse al efecto filtros o geocompuestos adecuados que aseguren que el agua achicada no transporta un volumen significativo de finos; × el agua achicada debe eliminarse sin que afecte negativamente al entorno; × la explotación del esquema de achique debe asegurar los niveles freáticos y presiones intersticiales previstos en el proyecto, sin fluctuaciones significativas; × deben existir suficientes equipos de repuesto para garantizar la continuidad del achique; × el impacto ambiental en el entorno debe ser permisible; × en el proyecto se debe prever un seguimiento para controlar el desarrollo de niveles freáticos, presiones intersticiales y movimientos del terreno y comprobar que no son lesivos al entorno; × en caso de achiques de larga duración además debe comprobarse el correcto funcionamiento de los elementos de aspiración y los filtros para evitar perturbaciones por corrosión o depósitos indeseables.
7.4.2 Agotamientos y rebajamientos del agua freática	
7.4.3 Roturas hidráulicas	<p>Se considerarán, según proceda, los siguientes tipos posibles de roturas hidráulicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> × roturas por subpresión de una estructura enterrada o un estrato del subsuelo cuando la presión intersticial supera la sobrecarga media total; × rotura por levantamiento del fondo de una excavación del terreno del borde de apoyo de una estructura, por excesivo desarrollo de fuerzas de filtración que pueden llegar a anular la presión efectiva pudiendo iniciarse el sifonamiento; × rotura por erosión interna que representa el mecanismo de arrastre de partículas del suelo en el seno de un estrato, o en el contacto de dos estratos de diferente granulometría, o de un contacto terreno-estructura; × rotura por tubificación, en la que se termina constituyendo, por erosión remontante a partir de una superficie libre, una tubería o túnel en el terreno, con remoción de apreciables volúmenes de suelo y a través de cuyo conducto se producen flujos importantes de agua. <p>Para evitar estos fenómenos se deben adoptar las medidas necesarias encaminadas a reducir los gradientes de filtración del agua.</p> <p>Las medidas de reducción de gradientes de filtración del agua consistirán, según proceda en:</p> <ul style="list-style-type: none"> × incrementar, por medio de tapices impermeables, la longitud del camino de filtración del agua; × filtros de protección que impidan la pérdida al exterior de los finos del terreno; × pozos de alivio para reducir subpresiones en el seno del terreno. <p>Para verificar la resistencia a la subpresión se aplicará la expresión (2.1) siendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> × $E_{d,dst} = G_{d,dst} + Q_{d,dst}$ (7.1) × $E_{d,stab} = G_{d,stab}$ (7.2) × Donde: $E_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras × $E_{d,stab}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras × $G_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones permanentes desestabilizadoras × $Q_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones variables desestabilizadoras × $G_{d,stab}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones permanentes estabilizadoras <p>Los valores de cálculo $G_{d,dst}$ y $Q_{d,dst}$ se obtendrán aplicando unos coeficientes de mayoración de 1 y 1.5 a los valores característicos de las acciones permanentes y variables desestabilizadoras, respectivamente.</p> <p>El valor $G_{d,stab}$ se obtendrá aplicando un coeficiente de minoración de 0.9 al valor característico de las acciones permanentes estabilizadoras.</p> <p>En el caso de intervenir en la estabilidad a la subpresión, la resistencia al esfuerzo cortante del terreno se aplicarán los siguientes coeficientes de seguridad parciales γ_M:</p> <ul style="list-style-type: none"> × para la resistencia drenada al esfuerzo cortante, $\gamma_M = \gamma_{\phi} = \gamma_{\phi} = 1.25$ × para la resistencia sin drenaje al esfuerzo cortante, $\gamma_M = \gamma_{cu} = 1.40$
2.1.4.	ANCLAJES AL TERRENO
9.4 Condiciones constructivas y de control	Para la ejecución de los anclajes así como para la realización de ensayos de control mencionados en 9.1.5 y su supervisión, se consideran válidas las especificaciones contenidas en la norma UNEEN 1537:2001.
2.2.	ANEJO G. NORMAS DE REFERENCIA
Normativa UNE	UNE 22 381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras.

	UNE 22 950-1:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.
	UNE 22 950-2:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a tracción. Determinación indirecta (ensayo brasileño).
	UNE 80 303-1:2001 Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.
	UNE 80 303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.
	UNE 80 303-3:2001 Cementos con características adicionales. Parte 3: Cementos de Bajo calor de hidratación.
	UNE 103 101:1995 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
	UNE 103 102:1995 Análisis granulométrico de suelos finos por sedimentación. Método del densímetro.
	UNE 103 103:1994 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
	UNE 103 104:1993 Determinación del límite plástico de un suelo.
	UNE 103 108:1996 Determinación de las características de retracción de un suelo.
	UNE 103 200:1993 Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.
	UNE 103 202:1995 Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
	UNE 103 204:1993 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
	UNE 103 300:1993 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.
	UNE 103 301:1994 Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática.
	UNE 103 302:1994 Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.
	UNE 103 400:1993 Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.
	UNE 103 401:1998 Determinación de los parámetros de resistencia al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.
	UNE 103 402:1998 Determinación de los parámetros de resistencia de una muestra de suelo en el equipo triaxial.
	UNE 103 405:1994 Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.
	UNE 103 500:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
	UNE 103 501:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
	UNE 103 600:1996 Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe.
	UNE 103 601:1996 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
	UNE 103 602:1996 Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro.
	UNE 103 800:1992 Geotecnia. Ensayos in situ. Ensayo de penetración estándar (SPT).
	UNE 103 801:1994 Prueba de penetración dinámica superpesada.
	UNE 103 802:1998 Geotecnia. Prueba de penetración dinámica pesada.
	UNE 103 804:1993 Geotecnia. Procedimiento internacional de referencia para el ensayo de penetración con el cono (CPT).
	UNE EN 1 536:2000 Ejecución de trabajos especiales de geotecnia. Pilotes perforados.
	UNE EN 1 537:2001 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.
	UNE EN 1 538:2000 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.
	UNE EN 12 699:2001 Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.
Normativa ASTM	ASTM : G57-78 (G57-95a) Standard Test Method for field measurement of soil resistivity using the Wenner Four-Electrode Method.
	ASTM : D 4428/D4428M-00 Standard Test Methods for Crosshole Seismic Testing.
Normativa NLT	NLT 225:1999 Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua.
	NLT 254:1999 Ensayo de colapso en suelos.
	NLT 251:1996 Determinación de la durabilidad al desmoronamiento de rocas blandas.

3. Instrucción de hormigón estructural

3.1. TÍTULO 6. CONTROL

3.1.1. Capítulo XIV. Bases generales del Control de Calidad

81.2. Agua de amasado	
81.2.1. Especificaciones	Son las del Artículo 27º más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
81.2.2. Ensayos	<p>Cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, se realizarán los ensayos citados en el Artículo 27º.</p> <p>Comentarios</p> <p>Las comprobaciones prescritas en el articulado tienen un doble carácter:</p> <ul style="list-style-type: none"> × De control del lote correspondiente, para aceptarlo o rechazarlo. × De comprobación del control interno relativo al cemento utilizado, por comparación con los certificados suministrados por el fabricante.
81.2.3. Criterios de aceptación o rechazo	El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.
81.3. Áridos	
81.3.1. Especificaciones	Son las del Artículo 28.º más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

81.3.2. Ensayos	<p>Antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, se realizarán los ensayos de identificación mencionados en 28.1. y los correspondientes a las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas, especificados en 28.3.1, 28.3.2 y 28.3.3.</p> <p>Se prestará gran atención durante la obra al cumplimiento del tamaño máximo del árido, a la constancia del módulo de finura de la arena y a lo especificado en 28.2. y 28.3.1. En caso de duda se realizarán los correspondientes ensayos de comprobación.</p>
81.3.3. Criterios de aceptación o rechazo	<p>El incumplimiento de las prescripciones de 28.1. o de 28.3. es condición suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón, salvo justificación especial de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.</p> <p>El incumplimiento de la limitación de 28.2. hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión. Si se hubiera hormigonado algún elemento con hormigón fabricado con áridos en tal circunstancia, deberán adoptarse las medidas que considere oportunas la Dirección de Obra a fin de garantizar que, en tales elementos, no se han formado oquedades o coqueas de importancia que puedan afectar a la seguridad o durabilidad del elemento.</p>
81.4. Otros componentes del hormigón	
81.4.1. Especificaciones	<p>Son las del Artículo 29º más las que pueda contener el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.</p> <p>No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo prescrito en 29.1.</p> <p>En el caso de hormigón armado o en masa, cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en 29.2.</p> <p>Comentarios</p> <p>Las prescripciones del articulado vienen a establecer, en espera de una certificación general de los aditivos, una certificación para cada obra en particular, que permite seleccionar al comienzo de la misma las marcas y tipos que pueden emplearse a lo largo de ella sin que sus efectos sean perjudiciales para las características de calidad del hormigón o para las armaduras. Se recomienda que los ensayos sobre aditivos se realicen de acuerdo con UNE EN 480-1:98, 480-6:97, 480-8:97, UNE 83206:85, 83207:85, 83208:85, 83209:86, 83210:88EX, 83211:87, 83225:86, 83226:86, 83227:86, 83254:87EX, 83258:88EX y 83259:87EX.</p> <p>Como, en general, no será posible establecer un control permanente sobre los componentes químicos del aditivo en la marcha de la obra, se establece que el control que debe realizarse en obra sea la simple comprobación de que se emplean aditivos aceptados en la fase previa, sin alteración alguna.</p> <p>Se comprobará que las características de la adición empleada no varían a lo largo de la obra. Se recomienda que la toma de muestras y el control sobre las cenizas volantes se realicen de acuerdo con las UNE 83421:87EX, 83414:90EX y EN 450:95.</p>
81.4.2. Ensayos	<p>Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el Artículo 86º. Igualmente se comprobará, mediante los oportunos ensayos realizados en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco según los procedimientos recogidos en las normas UNE 83210:88 EX, 83227:86 y UNE EN 480-8:97.</p> <p>Como consecuencia de lo anterior, se seleccionarán las marcas y tipos de aditivos admisibles en la obra. La constancia de las características de composición y calidad serán garantizadas por el fabricante correspondiente.</p> <p>Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados según el párrafo anterior.</p> <p>Por lo que respecta a las adiciones, antes de comenzar la obra se realizarán en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado los ensayos citados en los artículos 29.2.1 y 29.2.2. La determinación del índice de actividad resistente deberá realizarse con cemento de la misma procedencia que el previsto para la ejecución de la obra.</p> <p>Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.</p>
81.4.3. Criterios de aceptación o rechazo	<p>El incumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo o la adición como no apto para agregar a hormigones.</p> <p>Cualquier posible modificación de las características de calidad del producto que se vaya a utilizar, respecto a las del aceptado en los ensayos previos al comienzo de la obra, implicará su no utilización, hasta que la realización con el nuevo tipo de los ensayos previstos en 81.4.2 autorice su aceptación y empleo en la obra.</p>
Artículo 82º. Control de la calidad del hormigón	<p>El control de la calidad del hormigón comprenderá normalmente el de su resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido, según 81.3, o de otras características especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.</p> <p>El control de calidad de las características del hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en los Artículos 83.º a 89.º siguientes.</p> <p>La toma de muestras del hormigón se realizará según UNE 83300:84.</p> <p>Además, en el caso de hormigón fabricado en central, se comprobará que cada amasada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro debidamente cumplimentada de acuerdo con 69.2.9.1 y firmada por una persona física.</p> <p>Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, deben ser archivadas por el Constructor y permanecer a disposición de la Dirección de la Obra hasta la entrega de la documentación final de control.</p>
Artículo 83º. Control de la consistencia del hormigón	
83.1. Especificaciones	<p>La consistencia será la especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la indicada, en su momento, por la Dirección de Obra, de acuerdo con 30.6, tanto para los hormigones en los que la consistencia se especifica por tipo o por el asiento en cono de Abrams.</p>

	<p>Comentarios</p> <p>El control de la consistencia pone en manos de la Dirección de Obra un criterio de aceptación condicionada y de rechazo de las amasadas de hormigón, al permitirle detectar anomalías en la dosificación, especialmente por lo que a la dosificación de agua se refiere.</p> <p>Para evitar problemas de rechazo de un hormigón ya colocado en obra (correspondiente al primer cuarto de vertido de la amasada), es recomendable efectuar una determinación de consistencia al principio del vertido, aún cuando la aceptación o rechazo debe producirse en base a la consistencia medida en la mitad central, de acuerdo con UNE 83300:84.</p> <p>No obstante esta condición adicional de aceptación, no realizando el ensayo entre 1/4 y 3/4 de la descarga, debe pactarse de forma directa con el Suministrador o Constructor.</p>																																																																					
83.2. Ensayos	<p>Se determinará el valor de la consistencia, mediante el cono de Abrams de acuerdo con la UNE 83313:90.</p> <p>Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.</p> <p>En los casos previstos en 88.2. (control reducido).</p> <p>Cuando lo ordene la Dirección de Obra.</p>																																																																					
83.3. Criterios de aceptación o rechazo	<p>Si la consistencia se ha definido por su tipo, la media aritmética de los dos valores obtenidos según UNE 83313:90 tiene que estar comprendida dentro del intervalo correspondiente.</p> <p>Si la consistencia se ha definido por su asiento, la media de los dos valores debe estar comprendida dentro de la tolerancia.</p> <p>El incumplimiento de las condiciones anteriores implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.</p>																																																																					
Artículo 84º. Control de la resistencia del hormigón	<p>Independientemente de los ensayos de control de materiales componentes y de la consistencia del hormigón a que se refieren los Artículos 81º y 83º, respectivamente y los que puedan prescribirse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los ensayos de control de la resistencia del hormigón previstos en esta Instrucción con carácter preceptivo, son los indicados en el Artículo 88º.</p> <p>Otros tipos de ensayos son los llamados de Información Complementaria, a los que se refiere el Artículo 89º.</p> <p>Finalmente, antes del comienzo del hormigonado puede resultar necesaria la realización de ensayos previos o ensayos característicos, los cuales se describen en los Artículos 86º y 87º respectivamente.</p> <p>Los ensayos previos, característicos y de control, se refieren a probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a 28 días de edad según UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84.</p>																																																																					
	<p>Comentarios</p> <p>En la tabla 84.1 se resumen las características de los ensayos establecidos en el articulado.</p> <p>Como norma general, los ensayos previos tienen su aplicación cuando la dosificación se ha establecido para ese caso concreto. Si existe experiencia de uso de materiales y dosificación, pero los medios de producción son nuevos, procede realizar simplemente los ensayos característicos. Cuando exista experiencia suficiente tanto en materiales, como en dosificación y medios (por ejemplo las centrales de hormigón preparado), procede realizar únicamente los ensayos de control.</p>																																																																					
	<table><tr><th colspan="7">TABLA 84.1</th></tr><tr><th colspan="7">Control de la resistencia del hormigón</th></tr><tr><th rowspan="2">Tipos de ensayos</th><th rowspan="2">Previos</th><th rowspan="2">Característicos</th><th rowspan="2">De control</th><th colspan="3">De información complementaria</th></tr><tr><th>Tipo a</th><th>Tipo b</th><th>Tipo c</th></tr><tr><td>Ejecución de probetas</td><td>En laboratorio</td><td>En obra</td><td>En obra</td><td>En obra</td><td>Extraídas del hormigón endurecido</td><td rowspan="5">Ensayos no destructivos (Métodos muy diversos)</td></tr><tr><td>Conservación de probetas</td><td>En cámara húmeda</td><td>En agua o cámara húmeda</td><td>En agua o cámara húmeda</td><td>En condiciones análogas a las de la obra</td><td>En agua o ambiente según proceda</td></tr><tr><td>Tipo de probetas</td><td>Cilíndricas de 15 x 30</td><td>Cilíndricas de 15 x30</td><td>Cilíndricas de 15 x 30</td><td>Cilíndricas de 15 x 30</td><td>Cilíndricas de esbeltez superior a uno</td></tr><tr><td>Edad de las probetas</td><td>28 días</td><td>28 días</td><td>28 días</td><td colspan="2">Variables</td></tr><tr><td>Número mínimo de probetas</td><td>4 x 2 = 8</td><td>6 x 2 = 12</td><td>Véase Artículo 88º</td><td colspan="2">A establecer</td></tr><tr><td>Obligatoriedad</td><td>Preceptivos salvo experiencia previa</td><td>Preceptivos salvo experiencia previa</td><td>Siempre preceptivos</td><td colspan="3">En general, no preceptivos</td></tr><tr><td>Observaciones</td><td>Están destinados a establecer la dosificación inicial</td><td>Están destinados a sancionar la dosificación definitiva con los medios de fabricación a emplear</td><td>A veces, deben completarse con ensayos de información tipo «b» o tipo «c»</td><td colspan="3">Están destinados a estimar la resistencia real del hormigón a una cierta edad y en unas condiciones determinadas</td></tr></table>	TABLA 84.1							Control de la resistencia del hormigón							Tipos de ensayos	Previos	Característicos	De control	De información complementaria			Tipo a	Tipo b	Tipo c	Ejecución de probetas	En laboratorio	En obra	En obra	En obra	Extraídas del hormigón endurecido	Ensayos no destructivos (Métodos muy diversos)	Conservación de probetas	En cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En condiciones análogas a las de la obra	En agua o ambiente según proceda	Tipo de probetas	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x30	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de esbeltez superior a uno	Edad de las probetas	28 días	28 días	28 días	Variables		Número mínimo de probetas	4 x 2 = 8	6 x 2 = 12	Véase Artículo 88º	A establecer		Obligatoriedad	Preceptivos salvo experiencia previa	Preceptivos salvo experiencia previa	Siempre preceptivos	En general, no preceptivos			Observaciones	Están destinados a establecer la dosificación inicial	Están destinados a sancionar la dosificación definitiva con los medios de fabricación a emplear	A veces, deben completarse con ensayos de información tipo «b» o tipo «c»	Están destinados a estimar la resistencia real del hormigón a una cierta edad y en unas condiciones determinadas		
	TABLA 84.1																																																																					
	Control de la resistencia del hormigón																																																																					
	Tipos de ensayos	Previos	Característicos	De control	De información complementaria																																																																	
					Tipo a	Tipo b	Tipo c																																																															
	Ejecución de probetas	En laboratorio	En obra	En obra	En obra	Extraídas del hormigón endurecido	Ensayos no destructivos (Métodos muy diversos)																																																															
	Conservación de probetas	En cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En condiciones análogas a las de la obra	En agua o ambiente según proceda																																																																
	Tipo de probetas	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x30	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de esbeltez superior a uno																																																																
Edad de las probetas	28 días	28 días	28 días	Variables																																																																		
Número mínimo de probetas	4 x 2 = 8	6 x 2 = 12	Véase Artículo 88º	A establecer																																																																		
Obligatoriedad	Preceptivos salvo experiencia previa	Preceptivos salvo experiencia previa	Siempre preceptivos	En general, no preceptivos																																																																		
Observaciones	Están destinados a establecer la dosificación inicial	Están destinados a sancionar la dosificación definitiva con los medios de fabricación a emplear	A veces, deben completarse con ensayos de información tipo «b» o tipo «c»	Están destinados a estimar la resistencia real del hormigón a una cierta edad y en unas condiciones determinadas																																																																		
Artículo 85º. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del	<p>A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, contenidas en la Tabla 37.3.2.a., se llevarán a cabo los siguientes controles:</p> <p>Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento especificados en 37.3.2.</p> <p>Control de la profundidad de penetración de agua, en los casos indicados en 37.3.2, y de acuerdo con el procedimiento descrito en 85.2.</p>																																																																					

hormigón	<p>Comentarios</p> <p>La durabilidad del hormigón implica un buen comportamiento frente a una serie de mecanismos de degradación complejos (carbonatación, susceptibilidad frente a los ciclos hielo-deshielo, ataque químico, difusión de cloruros, corrosión de armaduras, etc.) que no pueden ser reproducidos o simplificados en una única propiedad a ensayar. La permeabilidad del hormigón no es en sí misma un parámetro suficiente para asegurar la durabilidad, pero sí es una cualidad necesaria. Además, es una propiedad asociada, entre otros factores, a la relación agua/cemento y al contenido de cemento que son los parámetros de dosificación especificados para controlar la consecución de un hormigón durable.</p> <p>Por ello, y sin perjuicio de la aparición en el futuro de otros métodos normalizados en el área de la durabilidad, se introduce el control documental del ensayo de penetración de agua como un procedimiento para la validación de las dosificaciones a emplear en una obra, previamente al inicio de la misma. Todo ello sin olvidar la importancia de efectuar una buena ejecución, y en particular, la necesidad de realizar bien las operaciones de compactación y de curado en la obra ya que, en definitiva, es el hormigón puesto en obra el que debe ser lo más impermeable posible.</p>
85.1. Especificaciones	<p>En todos los casos, con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán en la que el suministrador reflejará los valores de los contenidos de cemento y de la relación agua/cemento del hormigón fabricado en la central suministradora, conforme a lo indicado en 69.2.9.1. Además, para el caso de hormigón no fabricado en central, el fabricante de éste aportará a la Dirección de Obra registros análogos, firmados por persona física, que permitan documentar tanto el contenido de cemento como la relación agua/cemento.</p> <p>El control de la profundidad de penetración de agua se realizará para cada tipo de hormigón (de distinta resistencia o consistencia) que se coloque en la obra, en los casos indicados en 37.3.2, así como cuando lo disponga el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o cuando lo ordene la Dirección de Obra.</p> <p>Comentarios</p> <p>Dada la importancia que tienen para la obtención de una durabilidad adecuada del hormigón las limitaciones de la relación agua/cemento y contenido mínimo de cemento, el articulado exige disponer, en todo caso, de la documentación que avale dicho cumplimiento, tanto si el hormigón procede del suministro exterior a la obra, como si se ha fabricado en ella.</p>
85.2. Controles y ensayos	<p>El control documental de las hojas de suministro se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleven a cabo durante la obra. El contenido de las citadas hojas será conforme a lo indicado en 69.2.9.1 y estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra.</p> <p>El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según UNE 83309:90 EX, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en la obra. La toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. Tanto el momento de la citada operación, como la selección del laboratorio encargado para la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas deberán ser acordados previamente por la Dirección de Obra, el Suministrador del hormigón y el Usuario del mismo.</p> <p>En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos cuando el suministrador presente, previamente al inicio de la obra, una documentación que permita el control documental de la idoneidad de la dosificación a emplear. En este caso, dicho control se efectuará sobre una documentación que incluirá, al menos los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> × Composición de las dosificaciones del hormigón que se va a emplear en la obra. × Identificación de las materias primas del hormigón que se va a emplear en la obra. × Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE 83309:90 EX, efectuado por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado. × Materias primas y dosificaciones empleadas para la fabricación de las probetas utilizadas para los ensayos anteriores. × Todos estos datos estarán a disposición de la Dirección de Obra. × Se rechazarán aquellos ensayos realizados con más de seis meses de antelación sobre la fecha en la que se efectúa el control, o cuando se detecte que las materias primas o las dosificaciones empleadas en los ensayos son diferentes de las declaradas para la obra por el suministrador. × En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado, en posesión de un Sello o Marca de Calidad en el sentido expuesto en el Artículo 81º, y siempre que se incluya este ensayo como objeto de su sistema de calidad, se le eximirá de la realización de los ensayos. En este caso, se presentará a la Dirección de Obra, previamente al inicio de ésta, la documentación que permita el control documental, en los mismos términos que los indicados anteriormente. <p>Comentarios</p> <p>En la realización del ensayo de profundidad de penetración de agua es importante cuidar los aspectos de compactación y curado de las probetas, debido al efecto que su mala ejecución puede tener en los resultados finales del ensayo.</p>
85.3. Criterios de valoración	<p>La valoración del control documental del ensayo de profundidad de penetración de agua, se efectuará sobre un grupo de tres probetas de hormigón. Los resultados obtenidos, conforme a UNE 83309:90 EX, se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:</p> <ul style="list-style-type: none"> × las profundidades máximas de penetración: $Z_1 \leq Z_2 \leq Z_3$ × las profundidades medias de penetración: $T_1 \leq T_2 \leq T_3$ × El hormigón ensayado deberá cumplir simultáneamente las siguientes condiciones: $Z_m = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \leq 50 \text{ mm} \quad Z_3 \leq 65 \text{ mm}$ $T_m = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \leq 30 \text{ mm} \quad T_3 \leq 40 \text{ mm}$

<p>Artículo 86º. Ensayos previos del hormigón</p>	<p>Se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra, de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 68º. Su objeto es establecer la dosificación que habrá de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y aditivos que se vayan a emplear y las condiciones de ejecución previstas. En el mencionado Artículo 68º se señala, además, en qué caso puede prescindirse de la realización de estos ensayos.</p> <p>Para llevarlos a cabo, se fabricarán al menos cuatro series de probetas procedentes de amasadas distintas, de dos probetas cada una para ensayo a los 28 días de edad, por cada dosificación que se desee establecer, y se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.</p> <p>De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio fcm que deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la de proyecto.</p> <p>Comentarios</p> <p>Los ensayos previos se contemplan en este Artículo desde el punto de vista resistente, aunque bajo este epígrafe tienen cabida también el resto de los ensayos que sea necesario realizar para garantizar que el hormigón a fabricar cumplirá cualquiera de las prescripciones que se le exigen (por ejemplo, los requisitos relativos a su durabilidad).</p> <p>Los ensayos previos aportan información para estimar el valor medio de la propiedad estudiada pero son insuficientes para establecer la distribución estadística que sigue el hormigón de la obra. Dado que las especificaciones no se refieren siempre a valores medios, como por ejemplo, en el caso de la resistencia, es necesario adoptar una serie de hipótesis que permitan tomar decisiones sobre la validez o no de las dosificaciones ensayadas.</p> <p>Generalmente, se puede admitir una distribución de resistencia de tipo gaussiano y con un coeficiente de variación dependiente de las condiciones previstas para la ejecución. En este caso, se deberá cumplir que:</p> $f_{ck} \leq f_{cm}(1 - 1,64)$ <p>donde fcm es la resistencia media y fck es la resistencia característica.</p> <p>El coeficiente de variación es un dato básico para poder realizar este tipo de estimaciones. Cuando no se conozca su valor, a título meramente informativo, puede suponerse que:</p> $f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ <p>La situación que recoge la fórmula se corresponde con una dosificación en peso, con almacenamiento separado y diferenciado de todas las materias primas y corrección de la cantidad de agua incorporada por los áridos. Las básculas y los elementos de medida se comprueban periódicamente y existe un control (de recepción o en origen) de las materias primas.</p> <p>La información suministrada por los ensayos previos de laboratorio es muy importante para la buena marcha posterior de los trabajos, por lo que conviene que los resultados los conozca la Dirección de Obra. En particular, la confección de mayor número de probetas con rotura a tres, siete y noventa días permitirá tener un conocimiento del hormigón que puede resultar muy útil, tanto para tener información de partes concretas de la obra antes de veintiocho días, como para prever el comportamiento del hormigón a mayores edades.</p>
<p>Artículo 87º. Ensayos característicos del hormigón</p>	<p>Salvo en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, en general antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto.</p> <p>Los ensayos se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis amasadas diferentes de hormigón, para cada tipo que vaya a emplearse, enmoldando dos probetas por amasada, las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84 a los 28 días de edad.</p> <p>Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada, obteniéndose la serie de seis resultados medios:</p> <ul style="list-style-type: none"> × $x_1 < x_2 < \dots < x_6$ × El ensayo característico se considerará favorable si se verifica: × $x_1 + x_2 - x_3 > f_{ck}$ × En cuyo caso se aceptará la dosificación y proceso de ejecución correspondientes. × En caso contrario no se aceptarán, introduciéndose las oportunas correcciones y retrasándose el comienzo del hormigonado hasta que, como consecuencia de nuevos ensayos característicos, se llegue al establecimiento de una dosificación y un proceso de fabricación aceptable. <p>Comentarios</p> <p>Estos ensayos tienen por objeto garantizar, antes del proceso de hormigonado, la idoneidad de la dosificación que se va a utilizar y del proceso de fabricación que se piensa emplear, para conseguir hormigones de la resistencia prevista en el proyecto. Puede resultar útil ensayar varias dosificaciones iniciales, pues si se prepara una sola y no se alcanza con ella la debida resistencia, hay que comenzar de nuevo con el consiguiente retraso para la obra.</p>
<p>Artículo 88º. Ensayos de control del hormigón</p>	
<p>88.1. Generalidades</p>	<p>Estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto.</p> <p>El control podrá realizarse según las siguientes modalidades.</p> <p>Modalidad 1: Control a nivel reducido.</p> <p>Modalidad 2: Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.</p> <p>Modalidad 3: Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.</p> <p>Los ensayos se realizan sobre probetas fabricadas, conservadas, y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.</p> <p>Para obras de edificación los ensayos de control del hormigón serán realizados por laboratorios que cumplan lo establecido en el Real Decreto 1230/1989 de 13 de Octubre de 1989 y disposiciones que lo desarrollan. Para el resto de las obras, los ensayos de control del hormigón se realizarán preferentemente por dichos laboratorios.</p>

	<p>Comentarios</p> <p>Se recuerda (ver 30.2) que, a los efectos de esta Instrucción, cualquier característica medible de una amasada, vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones (igual o superior a dos) de la característica de calidad en cuestión, realizadas sobre partes o porciones de la amasada.</p> <p>El objeto de los ensayos de control es comprobar que las características de calidad del hormigón, curado en condiciones normales y a 28 días de edad, son las previstas en el proyecto.</p> <p>Con independencia de los ensayos de control, se realizarán los de información tipo a) (Artículo 89.o) que prescriba el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o indique la Dirección de Obra, para conocer a una edad, y tras un proceso de curado análogo al de los elementos de que se trata, que el hormigón tiene la resistencia adecuada, especialmente en el momento del tesado en estructuras de hormigón pretensado o para determinar plazos de descimbrado.</p> <p>Desde el punto de vista de la aceptación del lote objeto del control, los ensayos determinantes son los que se prescriben en 88.3 y 88.4 o, en su caso, los de información tipo b) y c) (Artículo 89.o) derivados del 88.4.</p>
88.2. Control a nivel reducido	<p>En este nivel el control se realiza por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con dosificaciones tipo.</p> <p>Con la frecuencia que se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o por la Dirección de Obra, y con no menos de cuatro determinaciones espaciadas a lo largo del día, se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90.</p> <p>De la realización de tales ensayos quedará en obra la correspondiente constancia escrita, a través de los valores obtenidos y decisiones adoptadas en cada caso.</p> <p>Este nivel de control sólo puede utilizarse para obras de ingeniería de pequeña importancia, en edificios de viviendas de una o dos plantas con luces inferiores a 6,00 metros o en elementos que trabajen a flexión de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, también con luces inferiores a 6,00 metros. Además, deberá adoptarse un valor de la resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 10 N/mm^2.</p> <p>No se permite la aplicación de este tipo de control para los hormigones sometidos a clases de exposición III y IV, según 8.2.2.</p> <p>Comentarios</p> <p>Este nivel de control presupone aceptar un valor reducido de la resistencia de cálculo y exige una vigilancia continuada por parte de la Dirección de Obra que garantice que la dosificación, el amasado y la puesta en obra se realizan correctamente, llevando un sistemático registro de los valores de la consistencia.</p>
88.3. Control al 100 por 100	<p>Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier obra. El control se realiza determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de obra sometida a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, según 39.1.</p> <p>Para el conjunto de amasadas sometidas a control se verifica que $f_{c,real} = f_{est}$.</p> <p>Comentarios</p> <p>En la mayoría de las obras este tipo de control no suele utilizarse debido al elevado número de probetas que implica, la complejidad de todo orden que supone para la obra y al elevado costo de control. Sin embargo, en algunos casos especiales, tales como elementos aislados de mucha responsabilidad, en cuya composición entra un número pequeño de amasadas u otros similares, puede resultar de gran interés el conocimiento exacto de $f_{c,real}$ para basar en él las decisiones de aceptación o rechazo, con eliminación total del posible error inherente a toda estimación. En previsión de estos casos especiales, pero sin exclusión de cualquier otro, se da entrada de forma fehaciente en la Instrucción a este tipo de control.</p> <p>Conforme se ha definido en el Artículo 39.o, el valor de la resistencia característica real corresponde al cuantil del 5 por 100 en la función de distribución de la población, objeto del control. Su obtención se reduce a determinar el valor de la resistencia de la amasada que es superada en el 95 por 100 de los casos.</p> <p>En general, para poblaciones formadas por N amasadas, el valor de $f_{c,real}$ corresponde a la resistencia de la amasada que, una vez ordenadas las N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar $n = 0,05N$, redondeándose n por exceso.</p> <p>Cuando el número de amasadas que se vayan a controlar sea igual o menor que 20, $f_{c,real}$ será el valor de la resistencia de la amasada más baja encontrada en la serie.</p>
88.4. Control estadístico del hormigón	<p>Esta modalidad de control es la de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.</p> <p>A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla 88.4.a. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas de la tabla. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.</p> <p>En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, en el sentido expresado en el Artículo 81.o, se podrán aumentar los límites de la tabla 88.4.a al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:</p> <p>Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de obra.</p> <p>El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla 88.4.a.</p> <p>En el caso de que en algún lote la f_{est} fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.</p>

TABLA 88.4.a

Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Número de amasadas (l)	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1000 m ²	-
Número de plantas	2	2	-

(l) Este límite no es obligatorio en obras de edificación

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote (véase definición de amasada en 30.2.) siendo:

$$\begin{aligned} &\text{Si } f_{cd} \leq 25 \text{ N/mm}^2: & N \geq 2 \\ &25 \text{ N/mm}^2 < f_{cd} \leq 35 \text{ N/mm}^2: & N \geq 4 \\ &f_{cd} > 35 \text{ N/mm}^2: & N \geq 6 \end{aligned}$$

Las tomas de muestras se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque dos plantas, el hormigón de cada una de ellas deberá dar origen, al menos, a una determinación.

Ordenados los resultados de las determinaciones de resistencia de las N amasadas controladas en la forma:

$$X_1 \leq X_2 \leq \dots \leq X_m \leq \dots \leq X_N$$

Se define como resistencia característica estimada, en este nivel, la que cumple las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned} &\text{Si } N < 6: & f_{est} = K_N \cdot X_1 \\ &\text{Si } N \geq 6: & f_{est} = 2 \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{N-1}}{N-1} - X_N \leq K_N \cdot X_1 \end{aligned}$$

donde:

- × KN Coeficiente dado en la tabla 88.4.b en función de N y clase de instalación en que se fabrique el hormigón.
- × xl Resistencia de la amasada de menor resistencia.
- × M N/2 si N es par.
- × M (N - 1)/2 si N es impar.

En la tabla 88.4.b se realiza una clasificación de las instalaciones de fabricación del hormigón en función del coeficiente de variación de la producción, el cual se define a partir del valor del recorrido relativo r de los valores de resistencia de las amasadas controladas de cada lote. La forma de operar es la siguiente:

Al comienzo de la obra se acepta la clasificación (A, B o C) que proponga el Suministrador, la cual conocerá a través de sus resultados de control de producción.

Para establecer el valor de KN del lote se determina el recorrido relativo de las resistencias obtenidas en las N amasadas controladas en él, el cual debe ser inferior al recorrido relativo máximo especificado para esta clase de instalación. Si esto se cumple, se aplica el coeficiente KN correspondiente.

Si en algún lote se detecta un valor del recorrido relativo superior al máximo establecido para esta clase de instalación, ésta cambia su clasificación a la que corresponda al valor máximo establecido para r. Por tanto, se utilizará para la estimación el KN de la nueva columna, tanto para ese lote como para los siguientes. Si en sucesivos lotes tampoco se cumpliera el recorrido relativo de la columna correspondiente a la nueva clasificación de la instalación, se procedería de igual forma, aplicando el coeficiente KN del nivel correspondiente.

Para aplicar el KN correspondiente al nivel inmediatamente anterior (de menor dispersión) será necesario haber obtenido resultados del recorrido relativo inferior o igual al máximo de la tabla en cinco lotes consecutivos, pudiéndose aplicar al quinto resultado y a los siguientes ya el nuevo coeficiente KN.

TABLA 88.4.b

Valores de KN

N	Hormigones fabricados en central							Otros casos
	Clase A			Clase B		Clase C		
	Recorrido relativo máximo, r	K _N		Recorrido relativo máximo, r	K _N	Recorrido relativo máximo, r	K _N	
		Con sello de calidad	Sin sello de calidad					
2	0,29	0,93	0,90	0,40	0,85	0,50	0,81	0,75
3	0,31	0,95	0,92	0,46	0,88	0,57	0,85	0,80
4	0,34	0,97	0,94	0,49	0,90	0,61	0,88	0,84
5	0,36	0,98	0,95	0,53	0,92	0,66	0,90	0,87
6	0,38	0,99	0,96	0,55	0,94	0,68	0,92	0,89
7	0,39	1,00	0,97	0,57	0,95	0,71	0,93	0,91
8	0,40	1,00	0,97	0,59	0,96	0,73	0,95	0,93

Las plantas se clasifican de acuerdo con lo siguiente:

- × La clase A se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación δ comprendido entre 0,08 y 0,13.
- × La clase B se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación δ comprendido entre 0,13 y 0,16.
- × La clase C se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación δ comprendido entre 0,16 y 0,20.
- × Otros casos incluye las hormigoneras con un valor del coeficiente de variación δ comprendido entre 0,20 y 0,25.

<p>88.4. Control estadístico del hormigón</p>	<p>Comentarios</p> <p>Para estimar la resistencia característica a partir de un muestreo reducido es necesario conocer el coeficiente de variación de la población. Este valor es muy difícil de precisar a través de los datos de control de recepción, dado que es necesario establecerlo al menos con 35 resultados, lo cual por dilatarse mucho en el tiempo no sería operativo en su aplicación ante los posibles cambios que se produzcan.</p> <p>Un sistema adecuado sería el tener controlada y acreditada, basada en un control sistemático y suficiente número de resultados, la dispersión de las plantas suministradoras por laboratorios externos, de tal forma que se certificase para cada una de ellas el coeficiente de variación de cada período, clasificando la planta.</p> <p>Dado que actualmente ninguno de los sistemas de control de producción de las centrales, ni obligatorios ni voluntarios, clasifican las plantas en función de su dispersión, se ha realizado una estimación estadística del coeficiente de variación en función del recorrido relativo r de los resultados de resistencia obtenidos en cada lote, siendo:</p> $r = \frac{X_{m\acute{a}x} - X_{m\acute{i}n}}{X_m}$ <p>donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> × x_{min} Resistencia de la amasada de menor resistencia. × x_{max} Resistencia de la amasada de mayor resistencia. × X_m Resistencia media de todas las amasadas controladas en el lote. <p>A partir de estas hipótesis se han determinado los valores correspondientes al 97,5% de confianza de la distribución de recorridos relativos para valores de iguales al valor central del intervalo, los cuales se toman como máximos, asignando a estos casos el KN correspondiente al valor de menor del intervalo. Pudiera darse el caso de que la planta de hormigón decidiese cambiar la dosificación por razones de producción. Para que este cambio controlado no afecte a la calificación de los lotes pendientes de completar, puede utilizarse para estos lotes el valor de KN correspondiente a la anterior calificación de la planta, no computándose el recorrido relativo en estos lotes. Para poder aplicar este criterio debe comunicarse a la Dirección de Obra previamente el cambio de dosificación, las razones del mismo y el aumento o disminución medio de resistencias esperables, para que ésta pueda definir con antelación suficiente el número de lotes afectados. En relación con el correcto empleo de la tabla 88.4.a, se tendrá en cuenta que, dada la importancia de que el hormigón comprimido de los nudos, que se ejecuta, en general, simultáneamente con los elementos a flexión, sea controlado con especial cuidado, el hormigón de los elementos a flexión, cuando incluya zonas comunes con elementos comprimidos, será controlado mediante los lotes que resulten de utilizar la columna izquierda. En este caso, los lotes incluirán tanto a los elementos a flexión como los comprimidos. Por el contrario, cuando la resistencia especificada del hormigón de los elementos comprimidos de este tipo de estructuras sea diferente al de los elementos a flexión, o la estructura independice totalmente los elementos a flexión y compresión y, por tanto, no incluya nudos entre elementos a flexión y sus apoyos comprimidos, el hormigón será controlado por separado con lotes establecidos con los criterios de la columna central e izquierda, respectivamente.</p>
<p>88.5. Decisiones derivadas del control de resistencia</p>	<p>Cuando en un lote de obra sometida a control de resistencia, sea $f_{est} > f_{ck}$ tal lote se aceptará.</p> <p>Si resultase $f_{est} < f_{ck}$, a falta de una explícita previsión del caso en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra y sin perjuicio de las sanciones contractuales previstas (ver 4.4), se procederá como sigue:</p> <ul style="list-style-type: none"> × Si $f_{est} \geq 0,9 f_{ck}$, el lote se aceptará. × Si $f_{est} < 0,9 f_{ck}$, se procederá a realizar, por decisión de la Dirección de Obra o a petición de cualquiera de las partes, los estudios y ensayos que procedan de entre los detallados seguidamente; en cuyo caso la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos. × Estudio de la seguridad de los elementos que componen el lote, en función de la f_{est} deducida de los ensayos de control, para estimar la variación del coeficiente de seguridad respecto del previsto en el Proyecto. × Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra, de acuerdo con lo especificado en el Artículo 89.a, y realizando en su caso un estudio análogo al mencionado en el párrafo anterior, basado en los nuevos valores de resistencia obtenidos. × Ensayos de puesta en carga (prueba de carga), de acuerdo con 99.2. La carga de ensayo podrá exceder el valor característico de la carga tenida en cuenta en el cálculo. × En función de los estudios y ensayos ordenados por la Dirección de Obra y con la información adicional que el Constructor pueda aportar a su costa, aquél decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demueven, habida cuenta también de los requisitos referentes a la durabilidad y a los Estados Límite de Servicio. × Antes de tomar la decisión de aceptar, reforzar o demoler, la Dirección de Obra podrá consultar con el Proyectista y con Organismos especializados.
	<p>Comentarios</p> <p>En ciertos casos la Dirección de Obra podrá proponer a la Propiedad, como alternativa a la demolición o refuerzo, una limitación de las cargas de uso. Para poder deducir de una prueba de carga que el margen de seguridad de la estructura en servicio es suficiente, la carga de ensayo debe de ser significativamente superior a la de servicio. Una carga total materializada del orden del 85% de la carga de cálculo es un valor suficientemente representativo como para pronunciarse sobre la seguridad del elemento o de los elementos ensayados. Estas pruebas deben realizarse con instrumental y personal especializados, después de realizar un Plan de Prueba detallado, y adoptando las medidas de seguridad oportunas.</p> <p>Hay que señalar que las pruebas de carga se aplican fundamentalmente a los elementos que trabajan a flexión, estando muy limitado su uso en otro tipo de elementos por razones económicas.</p> <p>Debe tenerse siempre presente que la resistencia del hormigón es, además de una cualidad valiosa en sí misma, un estimador indirecto de importantes propiedades relacionadas íntimamente con la calidad del hormigón, como el módulo de deformación longitudinal y, aunque no de modo suficiente, la resistencia frente a agentes agresivos. Por consiguiente, cuando se obtenga una resistencia estimada menor de la especificada, es preciso considerar no sólo la posible influencia sobre la seguridad mecánica de la estructura, sino también el efecto negativo sobre otras características, como la deformabilidad, fisurabilidad y la durabilidad.</p>

<p>Artículo 89º Ensayos de información complementaria del hormigón</p>	<p>Estos ensayos sólo son preceptivos en los casos previstos por esta Instrucción en los Artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Su objeto es estimar la resistencia del hormigón de una parte determinada de la obra, a una cierta edad o tras un curado en condiciones análogas a las de la obra.</p> <p>Los ensayos de información del hormigón pueden consistir en:</p> <ul style="list-style-type: none"> × La fabricación y rotura de probetas, en forma análoga a la indicada para los ensayos de control (ver Artículo 88.o), pero conservando las probetas no en condiciones normalizadas, sino en las que sean lo más parecidas posible a aquellas en las que se encuentra el hormigón cuya resistencia se pretende estimar. × La rotura de probetas testigo extraídas del hormigón endurecido (método de ensayo según UNE 83302:84, 83303:84 y 83304:84). Esta forma de ensayo no deberá realizarse cuando dicha extracción afecte de un modo sensible a la capacidad resistente del elemento en estudio, hasta el punto de resultar un riesgo inaceptable. En estos casos puede estudiarse la posibilidad de realizar el apeo del elemento, previamente a la extracción. × El empleo de métodos no destructivos fiables, como complemento de los anteriormente descritos y debidamente correlacionados con los mismos. × La Dirección de Obra juzgará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables la realización, siempre delicada de estos ensayos, deberá estar a cargo de personal especializado. <p>Comentarios</p> <p>La realización de estos ensayos tiene interés, entre otros, en los siguientes casos:</p> <p>Cuando no se dispone de suficiente número de resultados de control o en los casos previstos en 88.5.</p> <p>Cuando existan dudas razonables sobre las condiciones de ejecución de obra posteriores a la fabricación de las probetas (transporte interno de obra, vertido, compactación y curado de hormigón).</p> <p>Para seguir el progresivo desarrollo de resistencia en hormigones jóvenes, estimando así el momento idóneo para realizar el desencofrado o descimbrado o la puesta en carga de elementos estructurales.</p> <p>En estructuras con síntomas de deterioro o que han estado sometidas a determinadas acciones que podrían haber afectado a su capacidad resistente (sobrecargas excesivas, fuego, heladas, etc.).</p> <p>Entre los métodos no destructivos autorizados en el apartado c) del articulado, pueden considerarse los ensayos UNE 83307:86 «Índice de rebote» y UNE 83308:86 «Velocidad de propagación de ultrasonidos», cuya fiabilidad está condicionada a contrastar estos medios con la extracción de probetas testigo.</p> <p>Cuando se utilizan testigos para estimar de nuevo la resistencia de un lote que ha proporcionado con probetas elaboradas con hormigón fresco una resistencia $f_{ck} < 0,9 f_{ck}$, deben extraerse las muestras en lugares elegidos rigurosamente al azar y no de aquellas zonas donde se presume o se sepa con certeza que están las porciones de hormigón de las que formaban parte las muestras de las probetas del control, salvo otros fines. Puede tenerse en cuenta que, por diferencia de compactación y otros efectos, las probetas testigo presentan una resistencia al menos inferior en un 10% respecto a las probetas moldeadas a igualdad de otros factores (condiciones de curado, edad, etc.).</p>
Artículo 90º Control de la calidad del acero	
<p>90.1. Generalidades</p>	<p>Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:</p> <ul style="list-style-type: none"> × Control a nivel reducido. × Control a nivel normal. <p>En obras de hormigón pretensado sólo podrá emplearse el nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas.</p> <p>A los efectos del control del acero, se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrado de una vez. Lote es la subdivisión que se realiza de una partida, o del material existente en obra o taller en un momento dado, y que se juzga a efectos de control de forma indivisible.</p> <p>No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, según lo prescrito en los Artículos 31º y 32º.</p> <p>El control planteado debe realizarse previamente al hormigonado, en aquellos casos en que el acero no esté certificado. (Artículo 31.o o 32.o, en su caso), de tal forma que todas las partidas que se coloquen en obra deben estar previamente clasificadas. En el caso de aceros certificados, el control debe realizarse antes de la puesta en servicio de la estructura.</p> <p>Comentarios</p> <p>Con respecto a los distintos ensayos prescritos en los apartados de este Artículo se recomienda adoptar el procedimiento siguiente: en el caso de que sea posible clasificar los materiales existentes en obra que tengan el mismo diámetro en lotes, según las diferentes partidas suministradas, el resultado de los ensayos será aplicable al material que constituye el lote del que se obtuvieron las probetas para hacer tal ensayo. Si no es posible clasificar el material del mismo diámetro en lotes, como esta indicado, se considerará que todo el material de un diámetro constituye un solo lote.</p> <p>El muestreo que se prescribe es débil, pero suficiente en la práctica, pues aunque no representa en cada obra un ensayo real de recepción, es evidente que un material defectuoso sería detectado rápidamente. En la práctica el sistema es correcto para el fin que se persigue, que es dificultar el empleo de materiales que presenten defectos.</p> <p>Sin embargo, en el caso de desacuerdo en la interpretación de los ensayos realizados, debería pasarse a realizar ensayos, con suficiente número de muestras para servir de base estadística a una estimación eficaz de calidad.</p>

90.2. Control a nivel reducido	<p>Para aquellos aceros que estén certificados (Artículo 31º o 32º, en su caso), los ensayos de control no constituyen en este caso un control de recepción en sentido estricto, sino un control externo complementario de la certificación, dada la gran responsabilidad estructural del acero. Los resultados del control del acero deben ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.</p> <p>A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.</p> <p>Para la realización de este tipo de control se procederá de la siguiente manera:</p> <p>Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:</p> <p>Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 (armaduras pasivas) o Artículo 32.o (armaduras activas) según sea el caso.</p> <p>En el caso de barras y alambres corrugados comprobar que las características geométricas de sus resaltes están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2.</p> <p>Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado indicado en 31.2 y 31.3 (según el tipo de armadura pasiva), 32.3 (alambres de pretensado) o el ensayo de doblado indicado en 32.4 (barras de pretensado) según sea el caso.</p> <p>Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.</p> <p>En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas, se comprobará, de acuerdo con lo especificado en 90.4, la soldabilidad.</p>
90.3. Control a nivel normal	<p>Este nivel de control se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas, distinguiéndose los casos indicados en 90.3.1 y 90.3.2.</p> <p>En el caso de las armaduras pasivas, todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm), serie media (diámetros 12 a 20 mm ambos inclusive) y serie gruesa (superior o igual a 25 mm). En el caso de armaduras activas, el acero se clasificará según este mismo criterio, aplicado al diámetro nominal de las armaduras.</p>
90.3.1. Productos certificados	
90.3.2. Productos no certificados	<p>A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 10 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.</p> <p>Se procederá de la siguiente forma:</p> <p>Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:</p> <p>Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 (armaduras pasivas) o Artículo 32.o (armaduras activas) según sea el caso.</p> <p>En el caso de barras y alambres corrugados, comprobar que las características geométricas de sus resaltes están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2.</p> <p>Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado, indicado en 31.2 y 31.3 (según el tipo de armadura pasiva), 32.3 (alambres de pretensado) o el ensayo de doblado indicado en 32.4 (barras de pretensado) según sea el caso.</p> <p>Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas, se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.</p> <p>En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas se comprobará la soldabilidad de acuerdo con lo especificado en 90.4.</p> <p>En este caso los resultados del control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente.</p>

<p>90.4. Comprobación de la soldabilidad</p>	<p>En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo, de acuerdo con lo que sigue.</p> <p>Soldadura a tope Este ensayo se realizará sobre los diámetros máximo y mínimo que se vayan a soldar. De cada diámetro se tomarán seis probetas consecutivas de una misma barra, realizándose con tres los ensayos de tracción, y con las otras tres el ensayo de doblado-desdoblado, procediéndose de la siguiente manera: Ensayo de tracción: De las tres primeras probetas consecutivas tomadas para este ensayo, la central se ensayará soldada y las otras sin soldadura, determinando su carga total de rotura. El valor obtenido para la probeta soldada no presentará una disminución superior al 5 por 100 de la carga total de rotura media de las otras 2 probetas, ni será inferior a la carga de rotura garantizada. De la comprobación de los diagramas fuerza-alargamiento correspondientes resultará que, para cualquier alargamiento, la fuerza correspondiente a la barra soldada no será inferior al 95 por 100 del valor obtenido del diagrama de la barra testigo del diagrama inferior. La base de medida del extensómetro ha de ser, como mínimo, cuatro veces la longitud de la oliva. Ensayo de doblado-desdoblado: Se realizará sobre tres probetas soldadas, en la zona de afección del calor (HAZ) sobre el mandril de diámetro indicado en la Tabla 31.2.b.</p> <p>Soldadura por solapo Este ensayo se realizará sobre la combinación de diámetros más gruesos a soldar, y sobre la combinación de diámetro más fino y más grueso. Se ejecutarán en cada caso tres uniones, realizándose el ensayo de tracción sobre ellas. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos, la rotura ocurre fuera de la zona de solapo o, en el caso de ocurrir en la zona soldada, no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas del diámetro más fino procedente de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal.</p> <p>Soldadura en cruz Se utilizarán tres probetas, resultantes de la combinación del diámetro más grueso y del diámetro más fino, ensayando a tracción los diámetros más finos. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos la rotura no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas de ese diámetro, y procedentes de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal. Asimismo se deberá comprobar, sobre otras tres probetas, la aptitud frente al ensayo de arrancamiento de la cruz soldada, realizando la tracción sobre el diámetro más fino.</p> <p>Otro tipo de soldaduras En el caso de que existan otro tipo de empalmes o uniones resistentes soldadas distintas de las anteriores, la Dirección de Obra deberá exigir que se realicen ensayos de comprobación al soldeo para cada tipo, antes de admitir su utilización en obra.</p>
<p>90.5. Condiciones de aceptación o rechazo de los aceros</p>	<p>Comentarios La comprobación de que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, hace referencia a la comprobación documental de este requisito para cada partida de acero, exigiendo al Suministrador los certificados de ensayo correspondientes. En el caso de que el acero no posea resultados de ensayo de su composición química, es necesario realizar ensayos de control para su comprobación.</p> <p>Según los resultados de ensayo obtenidos, la Dirección de Obra se ajustará a los siguientes criterios de aceptación o rechazo que figuran a continuación. Otros criterios de aceptación o rechazo, en casos particulares, se fijarán, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares o por la Dirección de Obra.</p> <p>Control a nivel reducido Comprobación de la sección equivalente: Si las dos comprobaciones que han sido realizadas resultan satisfactorias, la partida quedará aceptada. Si las dos resultan no satisfactorias, la partida será rechazada. Si se registra un sólo resultado no satisfactorio, se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla. Si alguna de estas nuevas cuatro comprobaciones resulta no satisfactoria, la partida será rechazada. En caso contrario, será aceptada.</p> <p>Formación de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje: La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra, obligará a rechazar toda la partida a la que corresponda la misma.</p> <p>Control a nivel normal Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.</p> <p>Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido, aceptándose o rechazándose, en este caso, el lote, que es el sometido a control.</p> <p>Características geométricas de los resaltes de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.</p> <p>Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.</p> <p>Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente, tipo de acero y suministrador. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.</p> <p>Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.</p>

	<p>Comentarios</p> <p>Cuando sea necesario ampliar el número de ensayos previstos, los nuevos ensayos deberán hacerse siempre sobre aceros que procedan de la misma partida que aquellos cuyo ensayo haya resultado no satisfactorio.</p> <p>En caso de que esto no sea posible, la Dirección de Obra decidirá qué medidas deben adoptarse.</p> <p>La media aritmética del octavo más bajo de un conjunto de resultados es un buen estimador del cuantil del 5 por 100 de la distribución de la población a la que pertenecen dichos resultados. Este estimador es el que se utiliza en el caso de ensayos de tracción, aplicado a 16 probetas.</p> <p>En el caso de que se registre algún fallo en los ensayos de control de una partida de acero que haya sido ya colocada en parte en obra, se podrán realizar, a juicio de la Dirección de Obra, y a costa del Constructor, los estudios y ensayos que procedan de entre los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> × Ensayos de información complementaria, sobre muestras tomadas de acopios o de la propia estructura. Con estos ensayos pueden determinarse las características mecánicas del acero colocado, o realizarse ensayos especiales para juzgar la trascendencia de incumplimientos en la geometría del corrugado o en los ensayos de doblado simple y doblado-desdoblado. × Estudio de seguridad de los elementos afectados, en función de los valores determinados en los ensayos de control o en los ensayos de información complementaria a los que hace referencia el punto anterior. × Ensayos de prueba de carga, de acuerdo con 99.2. × En función de los estudios y ensayos realizados, la Dirección de Obra decidirá sobre qué elementos se refuerzan o demuelen. Antes de adoptar esta decisión, y para estimar la disminución de seguridad de los diferentes elementos, la Dirección de Obra podrá consultar con el Proyectista y con Organismos especializados.
Artículo 91º. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas	<p>Los dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas deberán recibirse en obra acompañados por un Certificado expedido por un Laboratorio especializado independiente del fabricante donde se acredite que cumplen las condiciones especificadas en el Artículo 34º.</p> <p>Cumplido este requisito, el control en obra se limitará a una comprobación de las características aparentes, tales como dimensiones e intercambiabilidad de las piezas, ausencia de fisuras o rebabas que supongan defectos en el proceso de fabricación, etc. De forma especial debe observarse el estado de las superficies que cumplan la función de retención de los tendones (dentado, rosca, etc.), y de las que deben deslizar entre sí durante el proceso de penetración de la cuña.</p> <p>El número de elementos sometidos a control será el mayor de los valores siguientes:</p> <p>Seis por cada partida recibida en obra.</p> <p>El 5% de los que hayan de cumplir una función similar en el pretensado de cada pieza o parte de obra.</p> <p>Cuando las circunstancias hagan prever que la duración o condiciones de almacenamiento puedan haber afectado al estado de las superficies antes indicadas, deberá comprobarse nuevamente su estado antes de su utilización.</p>
Artículo 92º. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado	<p>Comentarios</p> <p>Se llama la atención sobre el hecho de que el Certificado de ensayo puede amparar el uso de los correspondientes dispositivos de anclaje o empalme en ciertas condiciones y no en otras, por ejemplo, bajo cargas estáticas y no dinámicas, hasta un valor determinado de la fuerza de pretensado, etc.</p> <p>Las vainas y accesorios deberán recibirse en obra acompañadas por un certificado de garantía del Fabricante firmado por persona física donde se garantice que cumplen las condiciones especificadas en el Artículo 35.o, y de la documentación técnica que indique las condiciones de utilización.</p> <p>Cumplido este requisito, el control en obra se limitará a una comprobación de las características aparentes, tales como dimensiones, rigidez al aplastamiento de las vainas, ausencia de abolladuras, ausencia de fisuras o perforaciones que hagan peligrar la estanquidad de éstas, etc.</p> <p>En particular, deberá comprobarse que al curvar las vainas, de acuerdo con los radios con que vayan a utilizarse en obra, no se produzcan deformaciones locales apreciables, ni roturas que puedan afectar a la estanquidad de las vainas.</p> <p>Se recomienda, asimismo, comprobar la estanquidad y resistencia al aplastamiento y golpes, de las vainas y piezas de unión, boquillas de inyección, trompetas de empalme, etc., en función de las condiciones en que hayan de ser utilizadas.</p> <p>En cuanto a los separadores, convendrá comprobar que no producirán acodamientos de las armaduras o dificultad importante al paso de la inyección.</p> <p>En el caso de almacenamiento prolongado o en malas condiciones, deberá observarse con cuidado si la oxidación de los elementos metálicos puede producir daños para la estanquidad o de cualquier otro tipo.</p> <p>Comentarios</p> <p>Dada la diversidad y heterogeneidad de elementos accesorios que se utilizan en la técnica del pretensado, no pueden darse normas más concretas sobre su control, pero debe recordarse que pueden tener una gran influencia en el correcto funcionamiento del sistema de tesado y en el funcionamiento de la pieza final.</p>

Artículo 93º. Control de los equipos de tesado	<p>Los equipos de tesado deberán disponer al menos de dos instrumentos de medida (manómetros, dinamómetros, etc.) para poder comprobar los esfuerzos que se introduzcan en las armaduras activas.</p> <p>Antes de comenzar las operaciones de tesado, en cada obra, se comprobará la correlación existente entre las lecturas de ambos instrumentos para diversos escalones de tensión.</p> <p>El equipo de tesado deberá contrastarse en obra, mediante un dispositivo de tarado independiente de él, en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> × Antes de utilizarlo por primera vez. × Siempre que se observen anomalías entre las lecturas de los dos instrumentos propios del equipo. × Cuando los alargamientos obtenidos en las armaduras discrepen de los previstos en cuantía superior a la especificada en el Artículo 67º. × Cuando en el momento de tesar hayan transcurrido más de dos semanas desde el último contraste. × Cuando se hayan efectuado más de cien utilizaciones. × Cuando el equipo haya sufrido algún golpe o esfuerzo anormal. × Los dispositivos de tarado deberán ser contrastados, al menos una vez al año, por un laboratorio especializado independiente del Constructor o Fabricante.
Artículo 94º. Control de los productos de inyección	<p>Los requisitos que habrán de cumplir los productos de inyección serán los que figuran en el Artículo 36º.</p> <p>Si los materiales, cemento y agua, utilizados en la preparación del producto de inyección son de distinto tipo o categoría que los empleados en la fabricación del hormigón de la obra, deberán ser necesariamente sometidos a los ensayos que se indican en el Artículo 81º.</p> <p>En cuanto a la composición de los aditivos, antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos, mediante los oportunos ensayos de laboratorio, el efecto que el aditivo que se piensa emplear en la obra produce en las características de calidad de la lechada o mortero, de manera que se cumplan las especificaciones de 29.1. Se habrán de tener en cuenta las condiciones particulares de la obra en cuanto a temperatura para prevenir, si fuese necesario, la necesidad de que el aditivo tenga propiedades aireantes.</p>

3.1.2.

Capítulo XVI. Control de la ejecución

Artículo 95º. Control de la ejecución																
95.1. Generalidades	<p>El Control de la Ejecución, que esta Instrucción establece con carácter preceptivo, tiene por objeto garantizar que la obra se ajusta al proyecto y a las prescripciones de esta Instrucción.</p> <p>Corresponde a la Propiedad y a la Dirección de Obra la responsabilidad de asegurar la realización del control externo de la ejecución, el cual se adecuará necesariamente al nivel correspondiente, en función del valor adoptado para f en el proyecto.</p> <p>Se consideran los tres siguientes niveles para la realización del control de la ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> × Control de ejecución a nivel reducido, × Control de ejecución a nivel normal, × Control de ejecución a nivel intenso, <p>que están relacionados con el coeficiente de mayoración de acciones empleado para el proyecto.</p> <p>Para el control de ejecución se redactará un Plan de Control, dividiendo la obra en lotes, de acuerdo con lo indicado en la TABLA 95.1.a</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de obra</th><th>Tamaño del lote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Edificios</td><td>500 m2, sin rebasar las dos plantas</td></tr> <tr> <td>Puentes, Acueductos, Túneles, etc.</td><td>500 m2 de planta, sin rebasar los 50 m</td></tr> <tr> <td>Obras de Grandes Macizos</td><td>250 m3</td></tr> <tr> <td>Chimeneas, Torres, Pilas, etc.</td><td>250 m3, sin rebasar los 50 m</td></tr> <tr> <td>Piezas prefabricadas:</td><td></td></tr> <tr> <td>De tipo lineal</td><td rowspan="2">500 m de bancada 250 m</td></tr> <tr> <td>De tipo superficial</td></tr> </tbody> </table>	Tipo de obra	Tamaño del lote	Edificios	500 m2, sin rebasar las dos plantas	Puentes, Acueductos, Túneles, etc.	500 m2 de planta, sin rebasar los 50 m	Obras de Grandes Macizos	250 m3	Chimeneas, Torres, Pilas, etc.	250 m3, sin rebasar los 50 m	Piezas prefabricadas:		De tipo lineal	500 m de bancada 250 m	De tipo superficial
Tipo de obra	Tamaño del lote															
Edificios	500 m2, sin rebasar las dos plantas															
Puentes, Acueductos, Túneles, etc.	500 m2 de planta, sin rebasar los 50 m															
Obras de Grandes Macizos	250 m3															
Chimeneas, Torres, Pilas, etc.	250 m3, sin rebasar los 50 m															
Piezas prefabricadas:																
De tipo lineal	500 m de bancada 250 m															
De tipo superficial																

	En cada lote se inspeccionarán los distintos aspectos que, a título orientativo pero no excluyente, se detallan en la tabla 95.1.b.
	TABLA 95.1.b
	Comprobaciones que deben efectuarse durante la ejecución
	GENERALES PARA TODO TIPO DE OBRAS
	A) Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución
	Directorio de agentes involucrados.
	Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.
	Existencia de archivo de certificados de materiales, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o información complementaria.
	Revisión de planos y documentos contractuales.
	Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados.
	Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.
	Suministro y certificados de aptitud de materiales.
	B) Comprobaciones de replanteo y geométricas
	Comprobación de cotas, niveles y geometría.
	Comprobación de tolerancias admisibles.
	C) Cimbras y andamiajes
	Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
	Comprobación de planos.
	Comprobación de cotas y tolerancias.
	Revisión del montaje.
	D) Armaduras
	Tipo, diámetro y posición.
	Corte y doblado.
	Almacenamiento.
	Tolerancias de colocación.
	Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores.
	Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.
	E) Encofrados
	Estanquidad, rigidez y textura.
	Tolerancias.
	Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.
	Geometría y contraflechas.
	F) Transporte, vertido y compactación
	Tiempos de transporte.
	Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.
	Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.
	Compactación del hormigón.
	Acabado de superficies.
	G) Juntas de trabajo, contracción o dilatación
	Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.
	Limpieza de las superficies de contacto.
	Tiempo de espera.
	Armaduras de conexión.
	Posición, inclinación y distancia.
	Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
	H) Curado
	Método aplicado.
	Plazos de curado.
	Protección de superficies.
	I) Desmoldeado y descimbrado
	Control de la resistencia del hormigón antes del tesado.
	Control de sobrecargas de construcción.
	Comprobación de plazos de descimbrado.
	Reparación de defectos.
	J) Tesado de armaduras activas
	Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.
	Comprobación de deslizamientos y anclajes.
	Inyección de vainas y protección de anclajes.
	K) Tolerancias y dimensiones finales
	Comprobación dimensional.
	L) Reparación de defectos y limpieza de superficies

		ESPECÍFICAS PARA FORJADOS DE EDIFICACIÓN	
		Comprobación de la Autorización de Uso vigente. Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles. Condiciones de enlace de los nervios. Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante. Espesor de la losa superior. Canto total. Huecos: posición, dimensiones y solución estructural. Armaduras de reparto. Separadores.	
		ESPECÍFICAS DE PREFABRICACIÓN	
		A) Estado de bancadas Limpieza. B) Colocación de tendones Placas de desvío. Trazado de cables. Separadores y empalmes. Cabezas de tesado. Cuñas de anclaje. C) Tesado Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia. Comprobación de cargas. Programa de tesado y alargamientos. Transferencia. Corte de tendones. D) Moldes Limpieza y desencofrantes. Colocación. E) Curado Ciclo térmico. Protección de piezas. F) Desmoldeo y almacenamiento Levantamiento de piezas. Almacenamiento en fábrica. G) Transporte a obra y montaje Elementos de suspensión y cuelgue. Situación durante el transporte. Operaciones de carga y descarga. Métodos de montaje. Almacenamiento en obra. Comprobación del montaje.	
Los resultados de todas las inspecciones, así como las medidas correctoras adoptadas, se recogerán en los correspondientes partes o informes. Estos documentos quedarán recogidos en la Documentación Final de la Obra, que deberá entregar la Dirección de Obra a la Propiedad, tal y como se especifica en 4.9. En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso.			
Comentarios Un hormigón que, a la salida de hormigonera, cumpla todas las especificaciones de calidad, puede ver disminuidas las mismas si su transporte, colocación o curado no son correctos. Lo mismo puede decirse respecto al corte, doblado y colocación, tanto de las armaduras activas como de las pasivas y a la precisión con que se introduzcan en éstas las tensiones iniciales previstas en el proyecto. Ya se ha indicado que cualquier irregularidad en el trazado de las armaduras activas respecto a su correcta posición, modifica la distribución de tensiones en la sección transversal de la pieza y puede engendrar solicitaciones no previstas en los cálculos, susceptibles de dañar o fisurar el hormigón. Especial importancia adquiere, por los conocidos riesgos de corrosión, el mantenimiento de los recubrimientos mínimos exigidos y el que la inyección de los conductos en que van alojados los tendones se realice en la forma adecuada. Además, aún realizadas las operaciones anteriores con todo cuidado, es preciso comprobar las luces y dimensiones de los elementos contruidos, para poder garantizar que la calidad de la obra terminada es la exigida en el proyecto. Básicamente el control de la ejecución está confiado a la inspección visual de las personas que lo ejercen, por lo que su buen sentido, conocimientos técnicos y experiencia práctica, son fundamentales para lograr el nivel de calidad previsto. No obstante lo anterior, es preciso sistematizar tales operaciones de control para conseguir una eficacia elevada en el mismo, pues no siempre los defectos que pueden presentarse se detectarán, como no se haya considerado previamente la posibilidad de su presencia. Como se indica de forma general en el Artículo 80ª de esta Instrucción, también en la ejecución de la obra son de aplicación los controles interno y externo. El control especificado en los artículos siguientes hace referencia al control de recepción (Control externo).			

95.2. Control a nivel intenso	Este nivel de control, además del control externo, exige que el Constructor posea un sistema de calidad propio, auditado de forma externa, y que la elaboración de la ferralla y los elementos prefabricados, en caso de existir, se realicen en instalaciones industriales fijas y con un sistema de certificación voluntario. Si no se dan estas condiciones, la Dirección de Obra deberá exigir al Constructor unos procedimientos específicos para la realización de las distintas actividades de control interno involucradas en la construcción de la obra. Para este nivel de control, externo, se exige la realización de, al menos, tres inspecciones por cada lote en los que se ha dividido la obra.																							
95.3. Control a nivel normal	Este nivel de control externo es de aplicación general y exige la realización de, al menos, dos inspecciones por cada lote en los que se ha dividido la obra.																							
95.4. Control a nivel reducido	Este nivel de control externo es aplicable cuando no existe un seguimiento continuo y reiterativo de la obra y exige la realización de, al menos, una inspección por cada lote en los que se ha dividido la obra.																							
95.5. Aplicación de los niveles de control 95.5. Aplicación de los niveles de control	Los coeficientes parciales de seguridad para acciones, definidos en la tabla 12.1.a, deberán corregirse en función del nivel de control de ejecución adoptado, por lo que cuando se trate de una situación persistente o transitoria con efecto desfavorable, los valores a adoptar deberán ser los que se muestran en la tabla 95.5. TABLA 95.5 Valores de los coeficientes de mayoración de acciones γ_f en función del nivel de control de ejecución <table><tr><th rowspan="2">Tipo de acción</th><th colspan="3">Nivel de control de ejecución</th></tr><tr><th>Intenso</th><th>Normal</th><th>Reducido</th></tr><tr><td>Permanente</td><td>$\gamma_G = 1,35$</td><td>$\gamma_G = 1,50$</td><td>$\gamma_G = 1,60$</td></tr><tr><td>Pretensado</td><td>$\gamma_P = 1,00$</td><td>$\gamma_P = 1,00$</td><td>$\gamma_P = 1,00$</td></tr><tr><td>Permanente de valor no constante</td><td>$\gamma_{G^*} = 1,50$</td><td>$\gamma_{G^*} = 1,60$</td><td>$\gamma_{G^*} = 1,80$</td></tr><tr><td>Variable</td><td>$\gamma_Q = 1,50$</td><td>$\gamma_Q = 1,60$</td><td>$\gamma_Q = 1,80$</td></tr></table>	Tipo de acción	Nivel de control de ejecución			Intenso	Normal	Reducido	Permanente	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,50$	$\gamma_G = 1,60$	Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,60$	$\gamma_{G^*} = 1,80$	Variable	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 1,60$	$\gamma_Q = 1,80$
Tipo de acción	Nivel de control de ejecución																							
	Intenso	Normal	Reducido																					
Permanente	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,50$	$\gamma_G = 1,60$																					
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$																					
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,60$	$\gamma_{G^*} = 1,80$																					
Variable	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 1,60$	$\gamma_Q = 1,80$																					
Artículo 96º. Tolerancias de ejecución	El Autor del Proyecto deberá adoptar y definir un sistema de tolerancias, que se recogerá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de las obras. En el mismo documento deberán quedar establecidas las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos. En el Anejo nº 10 se recoge un sistema de tolerancias de obras de hormigón, que puede servir de referencia o puede ser adoptado por el Projectista.																							
Artículo 97º. Control del tesado de las armaduras activas	Antes de iniciarse el tesado deberá comprobarse: <ul style="list-style-type: none">× En el caso de armaduras postesas, que los tendones deslizen libremente en sus conductos o vainas.× Que la resistencia del hormigón ha alcanzado, como mínimo, el valor indicado en el proyecto para la transferencia de la fuerza de pretensado al hormigón. Para ello se efectuarán los ensayos de control de la resistencia del hormigón indicados en el Artículo 88º y, si éstos no fueran suficientes, los de información prescritos en el Artículo 89º.× El control de la magnitud de la fuerza de pretensado introducida se realizará, de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 67º, midiendo simultáneamente el esfuerzo ejercido por el gato y el correspondiente alargamiento experimentado por la armadura.× Para dejar constancia de este control, los valores de las lecturas registradas con los oportunos aparatos de medida utilizados se anotarán en la correspondiente tabla de tesado.× En las primeras diez operaciones de tesado que se realicen en cada obra y con cada equipo o sistema de pretensado, se harán las mediciones precisas para conocer, cuando corresponda, la magnitud de los movimientos originados por la penetración de cuñas u otros fenómenos, con el objeto de poder efectuar las adecuadas correcciones en los valores de los esfuerzos o alargamientos que deben anotarse.																							
Artículo 98º. Control de ejecución de la inyección	Las condiciones que habrá de cumplir la ejecución de la operación de inyección serán las indicadas en el Artículo 78º. Se controlará el plazo de tiempo transcurrido entre la terminación de la primera etapa de tesado y la realización de la inyección. Se harán, con frecuencia diaria, los siguientes controles: <ul style="list-style-type: none">× Del tiempo de amasado.× De la relación agua/cemento.× De la cantidad de aditivo utilizada.× De la viscosidad, con el cono Marsch, en el momento de iniciar la inyección.× De la viscosidad a la salida de la lechada por el último tubo de purga.× De que ha salido todo el aire del interior de la vaina antes de cerrar sucesivamente los distintos tubos de purga.× De la presión de inyección.× De fugas.× Del registro de temperatura ambiente máxima y mínima los días que se realicen inyecciones y en los dos días sucesivos, especialmente en tiempo frío.× Cada diez días en que se efectúen operaciones de inyección y no menos de una vez, se realizarán los siguientes ensayos:× De la resistencia de la lechada o mortero mediante la toma de 3 probetas para romper a 28 días.× De la exudación y reducción de volumen, de acuerdo con 36.2. Comentarios En los cables verticales se tendrá especial cuidado de evitar los peligros de la exudación siguiendo lo establecido en el Artículo 78º.																							
Artículo 99º. Ensayos de información complementaria de la estructura																								

99.1. Generalidades	<p>De las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a la presente Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> × Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. × Cuando, debido al carácter particular de la estructura, convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá los ensayos oportunos que deben realizarse, indicando con toda precisión la forma de llevarlos a cabo y el modo de interpretar los resultados. × Cuando a juicio de la Dirección de Obra existen dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura. <p>Comentarios</p> <p>Los ensayos sobre probetas, cualquiera que sea la calidad del hormigón que con ellos se pretende medir, son un procedimiento cómodo pero no totalmente representativo del comportamiento final del hormigón de la estructura. Por otra parte, el comportamiento del hormigón frente a ciertos agentes es una función de diversas variables, lo suficientemente compleja como para que no sea posible reproducir cuantitativamente el fenómeno en laboratorio. Por ello, resulta particularmente útil, en algunos casos, el recurrir a ensayos sobre la obra en fase de ejecución o ya terminada.</p>
99.2. Pruebas de carga	<p>Existen muchas situaciones que pueden aconsejar la realización de pruebas de carga de estructuras. En general, las pruebas de carga pueden agruparse de acuerdo con su finalidad en:</p> <p>Pruebas de carga reglamentarias.</p> <p>Son todas aquellas fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o Instrucciones o Reglamentos, y que tratan de realizar un ensayo que constata el comportamiento de la estructura ante situaciones representativas de sus acciones de servicio. Las reglamentaciones de puentes de carretera y puentes de ferrocarril fijan, en todos los casos, la necesidad de realizar ensayos de puesta en carga previamente a la recepción de la obra. Estas pruebas tienen por objeto el comprobar la adecuada concepción y la buena ejecución de las obras frente a las cargas normales de explotación, comprobando si la obra se comporta según los supuestos de proyecto, garantizando con ello su funcionalidad.</p> <p>Hay que añadir, además, que en las pruebas de carga se pueden obtener valiosos datos de investigación que deben confirmar las teorías de proyecto (reparto de cargas, giros de apoyos, flechas máximas) y utilizarse en futuros proyectos.</p> <p>Estas pruebas no deben realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto. Pueden contemplar diversos sistemas de carga, tanto estáticos como dinámicos.</p> <p>Las pruebas dinámicas son preceptivas en puentes de ferrocarril y en puentes de carretera y estructuras en las que se prevea un considerable efecto de vibración, de acuerdo con las Instrucciones de acciones correspondientes. En particular, este último punto afecta a los puentes con luces superiores a los 60 m o diseño inusual, utilización de nuevos materiales y pasarelas y zonas de tránsito en las que, por su esbeltez, se prevé la aparición de vibraciones que puedan llegar a ocasionar molestias a los usuarios. El proyecto y realización de este tipo de ensayos deberá estar encomendado a equipos técnicos con experiencia en este tipo de pruebas.</p> <p>La evaluación de las pruebas de carga reglamentarias requiere la previa preparación de un proyecto de Prueba de carga, que debe contemplar la diferencia de actuación de acciones (dinámica o estática) en cada caso. De forma general, y salvo justificación especial, se considerará el resultado satisfactorio cuando se cumplan las siguientes condiciones:</p> <p>En el transcurso del ensayo no se producen fisuras que no se correspondan con lo previsto en el proyecto y que puedan comprometer la durabilidad y seguridad de la estructura.</p> <p>Las flechas medidas no exceden los valores establecidos en proyecto como máximos compatibles con la correcta utilización de la estructura.</p> <p>Las medidas experimentales determinadas en las pruebas (giros, flechas, frecuencias de vibración) no superan las máximas calculadas en el proyecto de prueba de carga en más de un 15% en caso de hormigón armado y en 10% en caso de hormigón pretensado.</p> <p>La flecha residual después de retirada la carga, habida cuenta del tiempo en que esta última se ha mantenido, es lo suficientemente pequeña como para estimar que la estructura presenta un comportamiento esencialmente elástico. Esta condición deberá satisfacerse tras un primer ciclo carga-descarga, y en caso de no cumplirse, se admite que se cumplan los criterios tras un segundo ciclo.</p> <p>Pruebas de carga como información complementaria</p> <p>En ocasiones es conveniente realizar pruebas de carga como ensayos para obtener información complementaria, en el caso de haberse producido cambios o problemas durante la construcción. Salvo que lo que se cuestione sea la seguridad de la estructura, en este tipo de ensayos no deben sobrepasarse las acciones de servicio, siguiendo unos criterios en cuanto a la realización, análisis e interpretación semejantes a los descritos en el caso anterior.</p> <p>C) Pruebas de carga para evaluar la capacidad resistente</p> <p>En algunos casos las pruebas de carga pueden utilizarse como medio para evaluar la seguridad de estructuras. En estos casos la carga a materializar deberá ser una fracción de la carga de cálculo superior a la carga de servicio. Estas pruebas requieren siempre la redacción de un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, la realización de la misma por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, y ser dirigida por un técnico competente.</p> <p>El Plan de Prueba recogerá, entre otros, los siguientes aspectos:</p> <p>Viabilidad y finalidad de la prueba.</p> <p>Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.</p> <p>Procedimientos de medida.</p> <p>Escalones de carga y descarga.</p> <p>Medidas de seguridad.</p>

	<p>Este último punto es muy importante, dado que por su propia naturaleza en este tipo de pruebas se puede producir algún fallo o rotura parcial o total del elemento ensayado.</p> <p>Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.</p> <p>Para su realización deberán seguirse los siguientes criterios:</p> <p>Los elementos estructurales que sean objeto de ensayo deberán tener al menos 56 días de edad, o haberse comprobado que la resistencia real del hormigón de la estructura ha alcanzado los valores nominales previstos en proyecto.</p> <p>Siempre que sea posible, y si el elemento a probar va a estar sometido a cargas permanentes aún no materializadas, 48 horas antes del ensayo deberían, disponerse las correspondientes cargas sustitutorias que gravitarán durante toda la prueba sobre el elemento ensayado.</p> <p>Las lecturas iniciales deberán efectuarse inmediatamente antes de disponer la carga de ensayo.</p> <p>La zona de estructura objeto de ensayo deberá someterse a una carga total, incluyendo las cargas permanentes que ya actúen, equivalente a $0,85 (1,35 G + 1,5 Q)$, siendo G la carga permanente que se ha determinado actúa sobre la estructura y Q las sobrecargas previstas.</p> <p>Las cargas de ensayo se dispondrán en al menos cuatro etapas aproximadamente iguales, evitando impactos sobre la estructura y la formación de arcos de descarga en los materiales empleados para materializar la carga.</p> <p>24 horas después de que se haya colocado la carga total de ensayo, se realizarán las lecturas en los puntos de medida previstos. Inmediatamente después de registrar dichas lecturas se iniciará la descarga, registrándose las lecturas existentes hasta 24 horas después de haber retirado la totalidad de las cargas.</p> <p>Se realizará un registro continuo de las condiciones de temperatura y humedad existentes durante el ensayo con objeto de realizar las oportunas correcciones si fuera pertinente.</p> <p>Durante las pruebas de carga deberán adoptarse las medidas de seguridad adecuadas para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba. Las medidas de seguridad no interferirán la prueba de carga ni afectarán a los resultados.</p> <p>El resultado del ensayo podrá considerarse satisfactorio cuando se cumplan las condiciones siguientes:</p> <p>Ninguno de los elementos de la zona de estructura ensayada presenta fisuras no previstas y que comprometan la durabilidad o seguridad de la estructura.</p> <p>La flecha máxima obtenida es inferior de $l^2 / 20.000 h$, siendo l la luz de cálculo y h el canto del elemento. En el caso de que el elemento ensayado sea un voladizo, l será dos veces la distancia entre el apoyo y el extremo.</p> <p>Si la flecha máxima supera $l^2 / 20.000 h$, la flecha residual una vez retirada la carga, y transcurridas 24 horas, deberá ser inferior al 25% de la máxima en elementos de hormigón armado e inferior al 20% de la máxima en elementos de hormigón pretensado. Esta condición deberá satisfacerse tras el primer ciclo de carga-descarga. Si esto no se cumple, se permite realizar un segundo ciclo de carga-descarga después de transcurridas 72 horas de la finalización del primer ciclo. En tal caso, el resultado se considerará satisfactorio si la flecha residual obtenida es inferior al 20% de la flecha máxima registrada en ese ciclo de carga, para todo tipo de estructuras.</p>
	<p>Comentarios</p> <p>Las pruebas de carga, además de los casos en las que son preceptivas, son recomendables en estructuras o en parte de las mismas que han sufrido algún deterioro o que han estado sometidas a acciones que podrían haber afectado a su capacidad resistente (fuego, heladas, etc.) y también, cuando una determinada estructura o una parte de ella va a soportar acciones no previstas en el proyecto inicial (mayores cargas de uso, cargas puntuales, etc.).</p> <p>El modo de aplicación de las cargas debe ser tal que se produzcan los máximos esfuerzos en las secciones consideradas como críticas. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de que los elementos vecinos colaboren a la resistencia del elemento que se ensaya. Por otra parte, deben adoptarse toda clase de precauciones para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba.</p> <p>En pruebas en las que no se superen las cargas de servicio y como norma general, tras un primer ciclo de carga-descarga total la flecha residual estabilizada es recomendable que sea inferior al quinto de la flecha total medida bajo carga total. Si no es así, se procederá a un segundo ciclo de carga-descarga, al cabo del cual, la flecha residual estabilizada debe ser inferior al octavo de la flecha total medida bajo carga en este segundo ciclo.</p> <p>Pueden admitirse pequeñas variaciones en torno a los valores mencionados, según el tipo de elemento que se ensaye y según la importancia relativa de la sobrecargas respecto a la carga permanente.</p> <p>Para una mejor interpretación de los resultados, se recomienda medir los movimientos más característicos que se hayan producido durante la realización de las pruebas y registrar, al mismo tiempo, la temperatura y humedad del ambiente, las condiciones de soleamiento y cuantos detalles puedan influir en los resultados de las medidas. Se llama la atención en realizar siempre una estimación de flechas en aquellas estructuras cuyo comportamiento se considere rígido, dado que los movimientos atensionales pueden ser muy importantes y no tener sentido los criterios de flecha residual.</p> <p>La dirección de todas las operaciones que constituyen el ensayo, la cuidadosa toma de datos y la interpretación de los resultados, deben estar a cargo de personal especializado en esta clase de trabajos.</p>
99.3. Otros ensayos no destructivos	<p>Este tipo de ensayos se empleará para estimar en la estructura otras características del hormigón diferentes de su resistencia, o de las armaduras que pueden afectar a su seguridad o durabilidad.</p> <p>Comentarios</p> <p>Existen métodos de ensayo no destructivos (gammagrafías, sondas magnéticas, ultrasonidos, etc.), que permiten determinar en la estructura la situación real de las armaduras y el espesor de sus recubrimientos que han podido ser alterados por el vertido, picado o vibrado del hormigón y la mayor o menor permeabilidad del hormigón o la formación de coqueas internas por una mala compactación. En general es aconsejable que la realización e interpretación de estos ensayos se recomiende a un centro especializado, dado que suelen tener limitaciones importantes y requieren una práctica muy específica.</p>
3.2.	ESTRUCTURAS DE ACERO-Según DB SE A Seguridad Estructural-Acero
3.2.1.	CONTROL DE CALIDAD
12.1 Generalidades	El contenido de este apartado se refiere al control y ejecución de obra para su aceptación, con independencia del realizado por el constructor.

		Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en este DB, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.
12.2	Control de calidad de la documentación del proyecto	Tiene por objeto comprobar que la documentación incluida en el proyecto define en forma precisa tanto la solución estructural adoptada como su justificación y los requisitos necesarios para la construcción.
12.3	Control de calidad de los materiales	<p>En el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.</p> <p>Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.</p> <p>Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una normativa nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.</p>
12.4	Control de calidad de la fabricación	<p>La calidad de cada proceso de fabricación se define en la documentación de taller y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto (por ejemplo, que las tolerancias geométricas de cada dimensión respetan las generales, que la preparación de cada superficie será adecuada al posterior tratamiento o al rozamiento supuesto, etc.).</p> <p>El control de calidad de la fabricación tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.</p>
12.4.1	Control de calidad de la documentación de taller	<p>La documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra. Se comprobará que la documentación consta, al menos, los siguientes documentos:</p> <p>Una memoria de fabricación que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> el cálculo de las tolerancias de fabricación de cada componente, así como su coherencia con el sistema general de tolerancias, los procedimientos de corte, de doblado, el movimiento de las piezas, etc. los procedimientos de soldadura que deban emplearse, preparación de bordes, precalentamientos requeridos etc. el tratamiento de las superficies, distinguiendo entre aquellas que formarán parte de las uniones soldadas, las que constituirán las superficies de contacto en uniones atornilladas por rozamiento o las destinadas a recibir algún tratamiento de protección. <p>Los planos de taller para cada elemento de la estructura (viga, tramo de pilar, tramo de cordón de celosía, elemento de triangulación, placa de anclaje, etc.) o para cada componente simple si el elemento requiriese varios componentes simples, con toda la información precisa para su fabricación y, en particular:</p> <ul style="list-style-type: none"> El material de cada componente. La identificación de perfiles y otros productos. Las dimensiones y sus tolerancias. Los procedimientos de fabricación (tratamientos térmicos, mecanizados, forma de ejecución de los agujeros y de los acuerdos, etc.) y las herramientas a emplear. Las contraflechas. <p>En el caso de uniones atornilladas, los tipos, dimensiones forma de apriete de los tornillos (especificando los parámetros correspondientes).</p> <p>En el caso de uniones soldadas, las dimensiones de los cordones, el tipo de preparación, el orden de ejecución, etc.</p> <p>Un plan de puntos de inspección donde se indiquen los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el fabricante, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.</p> <p>Asimismo, se comprobará, con especial atención, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación y entre éstos y los materiales empleados.</p>
12.4.2	Control de calidad de la fabricación	<p>Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita.</p> <p>En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas (especialmente en el caso de las labores de corte de chapas y perfiles), que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada (especialmente en el caso de los soldadores), que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.</p>
12.5	Control de calidad del montaje	<p>La calidad de cada proceso de montaje se define en la documentación de montaje y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto.</p> <p>El control de calidad del montaje tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.</p>
12.5.1	Control de calidad de la documentación de montaje	<p>La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de los siguientes documentos:</p> <p>Una memoria de montaje que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> el cálculo de las tolerancias de posición de cada componente la descripción de las ayudas al montaje (casquillos provisionales de apoyo, orejetas de izado, elementos de guiado, etc.), la definición de las uniones en obra, los medios de protección de soldaduras, los procedimientos de apriete de tornillos, etc. las comprobaciones de seguridad durante el montaje. <p>Unos planos de montaje que indiquen de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales y en, general, toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas.</p> <p>Un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el montador, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.</p> <p>Asimismo, se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere).</p>

12.5.2 Control de calidad del montaje	<p>Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita.</p> <p>En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.</p>
---------------------------------------	---

3.3.

ANEJO D. NORMAS DE REFERENCIA

Normas UNE	UNE-ENV 1993-1-1:1996 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas Generales. Reglas generales y reglas para edificación.
	UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
	UNE-ENV 1090-2:1999 Ejecución de estructuras de acero. Parte 2: Reglas suplementarias para chapas y piezas delgadas conformadas en frío.
	UNE-ENV 1090-3:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 3: Reglas suplementarias para aceros de alto límite elástico.
	UNE-ENV 1090-4:1998 Ejecución de estructuras de acero. Parte 4: Reglas suplementarias para estructuras con celosía de sección hueca.
	UNE-EN 10025-2 Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de productos planos.
	UNE-EN 10210-1:1994 Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.
	UNE-EN 10219-1:1998 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
	UNE-EN 1993-1-10 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-10: Selección de materiales con resistencia a fractura.
	UNE-EN ISO 14555:1999 Soldeo. Soldeo por arco de espárragos de materiales metálicos.
	UNE-EN 287-1:1992 Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: aceros.
	UNE-EN ISO 8504-1:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 1: Principios generales.
	UNE-EN ISO 8504-2:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 2: Limpieza por chorreado abrasivo.
	UNE-EN ISO 8504-3:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 3: Limpieza manual y con herramientas motorizadas.
	UNE-EN ISO 1460:1996 Recubrimientos metálicos. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre materiales férricos. Determinación gravimétrica de la masa por unidad de área.
	UNE-EN ISO 1461:1999 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
	UNE-EN ISO 7976-1:1989 Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 1: Métodos e instrumentos.
	UNE-EN ISO 7976-2:1989 Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 2: Posición de puntos que miden.
	UNE-EN ISO 6507-1:1998 Materiales metálicos. Ensayo de dureza Vickers. Parte 1: Métodos de ensayo.
	UNE-EN ISO 2808:2000 Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película.
	UNE-EN ISO 4014:2001 Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4014:1990).
	UNE-EN ISO 4016:2001 Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4016:1999).
	UNE-EN ISO 4017:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4017:1999).
	UNE-EN ISO 4018:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4018:1999).
	UNE-EN 24032:1992 Tuercas hexagonales, tipo I. Producto de clases A y B. (ISO 4032:1986)
	UNE-EN ISO 4034:2001. Tuercas hexagonales. Producto de clase C. (ISO 4034:1999).
	UNE-EN ISO 7089:2000 Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7089:2000).
	UNE-EN ISO 7090:2000 Arandelas planas achaflanadas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7090:2000).
	UNE-EN ISO 7091:2000. Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase C. (ISO 7091:2000).

4. ESTRUCTURA DE FÁBRICA-Según DB SE F Seguridad Estructural-Fábrica

4.1.

CONTROL DE LA EJECUCIÓN

8.1 Recepción de materiales	La recepción de cementos, de hormigones, y de la ejecución y control de éstos, se encuentra regulado en documentos específicos.
8.1.1 Piezas	Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación.
	Para bloques de piedra natural se confirmará la procedencia y las características especificadas en el proyecto, constatando que la piedra esta sana y no presenta fracturas.
	Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. El fabricante aportará la documentación que acredita que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE EN 772-1:2002, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza citado.
	Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayos con la norma antedicha, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.

	<p>El valor medio de la compresión declarada por el suministrador, multiplicado por el factor δ de la tabla 8.1 debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada. Si se trata de piezas de categoría I, en las cuales el valor declarado es el característico, se convertirá en el medio, utilizando el coeficiente de variación y se procederá análogamente.</p> <p>Tabla 8.1 Valores del factor δ</p> <table><tr><th rowspan="2">Altura de pieza (mm)</th><th colspan="5">Menor dimensión horizontal de la pieza (mm)</th></tr><tr><th>50</th><th>100</th><th>150</th><th>200</th><th>250</th></tr><tr><td>50</td><td>0.85</td><td>0.75</td><td>0.70</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>65</td><td>0.95</td><td>0.85</td><td>0.75</td><td>0.70</td><td>0.65</td></tr><tr><td>100</td><td>1.15</td><td>1.00</td><td>0.90</td><td>0.80</td><td>0.75</td></tr><tr><td>150</td><td>1.30</td><td>1.20</td><td>1.10</td><td>1.00</td><td>0.95</td></tr><tr><td>200</td><td>1.45</td><td>1.35</td><td>1.25</td><td>1.15</td><td>1.10</td></tr><tr><td>≥250</td><td>1.55</td><td>1.45</td><td>1.35</td><td>1.25</td><td>1.15</td></tr></table>	Altura de pieza (mm)	Menor dimensión horizontal de la pieza (mm)					50	100	150	200	250	50	0.85	0.75	0.70	-	-	65	0.95	0.85	0.75	0.70	0.65	100	1.15	1.00	0.90	0.80	0.75	150	1.30	1.20	1.10	1.00	0.95	200	1.45	1.35	1.25	1.15	1.10	≥250	1.55	1.45	1.35	1.25	1.15
Altura de pieza (mm)	Menor dimensión horizontal de la pieza (mm)																																															
	50	100	150	200	250																																											
50	0.85	0.75	0.70	-	-																																											
65	0.95	0.85	0.75	0.70	0.65																																											
100	1.15	1.00	0.90	0.80	0.75																																											
150	1.30	1.20	1.10	1.00	0.95																																											
200	1.45	1.35	1.25	1.15	1.10																																											
≥250	1.55	1.45	1.35	1.25	1.15																																											
	<p>Cuando en proyecto se haya especificado directamente el valor de la resistencia normalizada con esfuerzo paralelo a la tabla, en el sentido longitudinal o en el transversal, se exigirá al fabricante, a través en su caso, del suministrador, el valor declarado obtenido mediante ensayos, procediéndose según los puntos anteriores.</p> <p>Si no existe valor declarado por el fabricante para el valor de resistencia a compresión en la dirección de esfuerzo aplicado, se tomarán muestras en obra según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de la tabla 8.1, no superior a 1.00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.</p> <p>Si la resistencia a compresión de un tipo de piezas con forma especial tiene influencia predominante en la resistencia de la fábrica, su resistencia se podrá determinar con la última norma citada.</p> <p>El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas.</p>																																															
8.1.2 Arenas	<p>Cada remesa de arena que llegue a obra se descargará en una zona de suelo seco, convenientemente preparada para este fin, en la que pueda conservarse limpia.</p> <p>Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.</p> <p>Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de características en laboratorio.</p> <p>Se puede aceptar arena que no cumpla alguna condición, si se procede a su corrección en obra por lavado, cribado o mezcla, y después de la corrección cumple todas las condiciones exigidas.</p>																																															
8.1.3 Cementos y cales	<p>Durante el transporte y almacenaje se protegerán los aglomerantes frente al agua, la humedad y el aire.</p> <p>Los distintos tipos de aglomerantes se almacenarán por separado.</p>																																															
8.1.4 Morteros secos preparados y hormigones preparados	<p>En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitadas.</p> <p>La recepción y el almacenaje se ajustará a lo señalado para el tipo de material.</p> <p>Los morteros preparados y los secos se emplearán siguiendo las instrucciones del fabricante, que incluirán el tipo de amasadora, el tiempo de amasado y la cantidad de agua.</p> <p>El mortero preparado, se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante. Si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de uso definido por el fabricante.</p>																																															
8.2 Control de la fábrica	<p>En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.</p> <p>Si alguna de las pruebas de recepción de piezas falla, o no se dan las condiciones de categoría de fabricación supuestas, o no se alcanza el tipo de control de ejecución previsto en el proyecto, debe procederse a un recálculo de la estructura a partir de los parámetros constatados, y en su caso del coeficiente de seguridad apropiado al caso.</p> <p>Cuando en el proyecto no defina tolerancias de ejecución de muros verticales, se emplearán los valores de la tabla 8.2, que se han tenido en cuenta en las fórmulas de cálculo.</p>																																															
8.2.1 Categorías de ejecución	<table><tr><td><p>Se establecen tres categorías de ejecución: A, B y C, según las reglas siguientes.</p><p>Categoría A:</p><p>Se usan piezas que dispongan certificación de sus especificaciones sobre tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad.</p><p>El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días.</p><p>La fábrica dispone de un certificado de ensayos previos a compresión según la norma UNE EN 1052-1:1999, a tracción y a corte según la norma UNE EN 1052-4:2001.</p><p>Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.</p></td><td><p>Categoría B:</p><p>Las piezas están dotadas de las especificación correspondientes a la categoría A, excepto en lo que atañe a las propiedades de succión, de retracción y expansión por humedad.</p><p>Se dispone de especificaciones del mortero sobre sus resistencias a compresión y a flexotracción, a 28 días.</p><p>Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.</p><p>Categoría C:</p><p>Cuando no se cumpla alguno de los requisitos establecidos para la categoría B.</p></td></tr></table>	<p>Se establecen tres categorías de ejecución: A, B y C, según las reglas siguientes.</p> <p>Categoría A:</p> <p>Se usan piezas que dispongan certificación de sus especificaciones sobre tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad.</p> <p>El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días.</p> <p>La fábrica dispone de un certificado de ensayos previos a compresión según la norma UNE EN 1052-1:1999, a tracción y a corte según la norma UNE EN 1052-4:2001.</p> <p>Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.</p>	<p>Categoría B:</p> <p>Las piezas están dotadas de las especificación correspondientes a la categoría A, excepto en lo que atañe a las propiedades de succión, de retracción y expansión por humedad.</p> <p>Se dispone de especificaciones del mortero sobre sus resistencias a compresión y a flexotracción, a 28 días.</p> <p>Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.</p> <p>Categoría C:</p> <p>Cuando no se cumpla alguno de los requisitos establecidos para la categoría B.</p>																																													
<p>Se establecen tres categorías de ejecución: A, B y C, según las reglas siguientes.</p> <p>Categoría A:</p> <p>Se usan piezas que dispongan certificación de sus especificaciones sobre tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad.</p> <p>El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días.</p> <p>La fábrica dispone de un certificado de ensayos previos a compresión según la norma UNE EN 1052-1:1999, a tracción y a corte según la norma UNE EN 1052-4:2001.</p> <p>Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.</p>	<p>Categoría B:</p> <p>Las piezas están dotadas de las especificación correspondientes a la categoría A, excepto en lo que atañe a las propiedades de succión, de retracción y expansión por humedad.</p> <p>Se dispone de especificaciones del mortero sobre sus resistencias a compresión y a flexotracción, a 28 días.</p> <p>Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.</p> <p>Categoría C:</p> <p>Cuando no se cumpla alguno de los requisitos establecidos para la categoría B.</p>																																															

	<div></div> <p>Figura 8.1. Tolerancias de muros verticales</p> <p>Tabla 8.2 Tolerancias para elementos de fábrica</p> <table><tr><th></th><th>Posición</th><th>Tolerancia, en mm</th></tr><tr><td rowspan="2">Desplome</td><td>En la altura del piso</td><td>20</td></tr><tr><td>En la altura total del edificio</td><td>50</td></tr><tr><td>Axialidad</td><td></td><td>20</td></tr><tr><td rowspan="2">Planeidad (I)</td><td>En 1 metro</td><td>5</td></tr><tr><td>En 10 metros</td><td>20</td></tr><tr><td rowspan="2">Espesor</td><td>De la hoja del muro (2)</td><td>±25 mm</td></tr><tr><td>Del muro capuchino completo</td><td>+10</td></tr></table> <p>(1) La planeidad se mide a partir de una línea recta que une dos puntos cualesquiera del elemento de fábrica. (2) Excluyendo el caso en que el espesor de la hoja está directamente vinculada a las tolerancias de fabricación de las piezas (en fábricas a soga o a tizón).Puede llegar al +5% del espesor de la hoja.</p>		Posición	Tolerancia, en mm	Desplome	En la altura del piso	20	En la altura total del edificio	50	Axialidad		20	Planeidad (I)	En 1 metro	5	En 10 metros	20	Espesor	De la hoja del muro (2)	±25 mm	Del muro capuchino completo	+10
	Posición	Tolerancia, en mm																				
Desplome	En la altura del piso	20																				
	En la altura total del edificio	50																				
Axialidad		20																				
Planeidad (I)	En 1 metro	5																				
	En 10 metros	20																				
Espesor	De la hoja del muro (2)	±25 mm																				
	Del muro capuchino completo	+10																				
8.3 Morteros y hormigones relleno	<p>Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. El mortero no se ensuciará durante su manipulación posterior.</p> <p>El mortero y el hormigón de relleno se emplearán antes de iniciarse el fraguado. El mortero u hormigón que haya iniciado el fraguado se desechará y no se reutilizará.</p> <p>Al dosificar los componentes del hormigón de relleno se considerará la absorción de las piezas de la fábrica y de las juntas de mortero, que pueden reducir su contenido de agua.</p> <p>El hormigón tendrá docilidad suficiente para rellenar completamente los huecos en que se vierta y sin segregación.</p> <p>Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado.</p> <p>Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero, se usará la UNE EN 1015-II:2000.</p> <p>Antes de rellenar de hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de mortero y escombros. El relleno se realizará por tongadas, asegurando que se macizan todos los huecos y no se segrega el hormigón. La secuencia de las operaciones conseguirá que la fábrica tenga la resistencia precisa para soportar la presión del hormigón fresco.</p>																					
8.4 Armaduras	<p>Las barras y las armaduras de tendel se almacenarán, se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños que las inutilicen para su función (posibles erosiones que causen discontinuidades en la película autoprotectora, ya sea en el revestimiento de resina epoxídica o en el galvanizado).</p> <p>Toda armadura se examinará superficialmente antes de colocarla, y se comprobará que esté libre de sustancias perjudiciales que puedan afectar al acero, al hormigón, al mortero o a la adherencia entre ellos.</p> <p>Se evitarán los daños mecánicos, rotura en las soldaduras de las armaduras de tendel, y depósitos superficiales que afecten a la adherencia.</p> <p>Se emplearán separadores y estribos cuando se precisen para mantener las armaduras en su posición con el recubrimiento especificado.</p> <p>Cuando sea necesario, se atará la armadura con alambre para asegurar que no se mueva mientras se vierte el mortero u el hormigón de relleno.</p> <p>Las armaduras se solaparán sólo donde lo permita la dirección facultativa, bien de manera expresa o por referencia a indicaciones reflejadas en planos.</p> <p>En muros con pilastras armadas, la armadura principal se fijará con antelación suficiente para ejecutar la fábrica sin entorpecimiento. Los huecos de fábrica en que se incluye la armadura se irán rellenando con mortero u hormigón al levantarse la fábrica.</p>																					
8.5 Protección de fábricas en ejecución	<p>Las fábricas recién construidas se protegerán contra daños físicos, (por ejemplo, colisiones), y contra acciones climáticas.</p> <p>La coronación de los muros se cubrirá para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos.</p> <p>Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente en condiciones desfavorables, tales como baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire.</p> <p>Se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas.</p> <p>Si fuese necesario, aquellos muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante pero que puedan estar sometidos a cargas de viento o de ejecución, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad.</p> <p>Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco. Para determinar el límite adecuado se tendrán en el espesor del muro, el tipo de mortero, la forma y densidad de las piezas y el grado de exposición al viento.</p>																					

4.2.

ANEJO H. NORMAS DE REFERENCIA

Normas UNE	UNE EN 771-1:2003 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.
	UNE EN 771-2:2000 Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas.
	EN 771-3:2003 Specification for masonry units - Part 3: Aggregate concrete masonry units (Dense and light-weight aggregates)
	UNE EN 771-4:2000 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 4: Bloques de hormigón celular curado en autoclave.
	UNE EN 772-1:2002 Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
	UNE EN 845-1:2000 Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos.
	UNE EN 845-3:2001 Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero.
	UNE EN 846-2:2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la adhesión de las armaduras de tendel prefabricadas en juntas de mortero.
	UNE EN 846-5 :2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 5: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo entre dos elementos).
	UNE EN 846-6:2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 6: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo sobre un solo extremo).
	UNE EN 998-2:2002 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería
	UNE EN 1015-11:2000 Métodos de ensayo de los morteros para albañilería. Parte 11: Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido.
	UNE EN 1052-1:1999 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
	UNE EN 1052-2:2000 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la resistencia a la flexión.
	UNE EN 1052-3:2003 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 3: Determinación de la resistencia inicial a cortante.
	UNE EN 1052-4:2001 Métodos de ensayo para fábrica de albañilería. Parte 4: Determinación de la resistencia al cizallamiento incluyendo la barrer al agua por capilaridad.
	UNE EN 10088-1:1996 Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables.
	UNE EN 10088-2:1996 Aceros inoxidables. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de planchas y bandas para uso general.
	UNE EN 10088-3:1996 Aceros inoxidables. Parte 3: Condiciones técnicas de suministro para semiproductos, barras, alambón y perfiles para aplicaciones en general.
	UNE ENV 10080:1996 Acero para armaduras de hormigón armado. Acero corrugado soldable B500. Condiciones técnicas de suministro para barras, rollos y mallas electrosoldadas.
	EN 10138-1 Aceros para pretensado - Parte 1: Requisitos generales.

5. DEMANDA ENERGÉTICA-Según DB HE Ahorro de Energía

5.1.

HE 1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

5 Construcción	En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la Parte I del CTE.
5.1 Ejecución	Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.
5.2 Control de la ejecución de la obra	El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
	Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
5.2.1 Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
	Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.
	Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares.
	Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre cerramientos, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.
5.2.2 Condensaciones	Si es necesario la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.
5.2.3 Permeabilidad al aire	Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.
5.3 Control de la obra terminada	En el control de la obra terminada se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE. En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

5.2.

HE 2-RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

5.3.

HE 3-EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

4 Productos de construcción				
4.1 Equipos	Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.			
	Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2:			
	Tabla 3.1 Lámparas de descarga			
	Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)		
		Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
	50	60	62	-
	70	-	84	84
	80	92	-	-
	100	-	116	116
	125	139	-	-
150	-	171	171	
250	270	277	270 (2.15A) 277(3A)	
400	425	435	425 (3.5A) 435 (4.6A)	
NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.				
Tabla 3.2 Lámparas halógenas de baja tensión				
	Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)		
	35	43		
	50	60		
	2x35	85		
	3x25	125		
	2x50	120		
4.2 Control de recepción en obra de productos	Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.			
5 Mantenimiento y conservación	Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEL, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.			

5.4.

5.4.1.

HE 4-CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Condiciones generales de la instalación

3.2.2 Condiciones generales	<p>El objetivo básico del sistema solar es suministrar al usuario una instalación solar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> optimice el ahorro energético global de la instalación en combinación con el resto de equipos térmicos del edificio ; garantice una durabilidad y calidad suficientes;garantice un uso seguro de la instalación. <p>Las instalaciones se realizarán con un circuito primario y un circuito secundario independientes, con producto químico anticongelante, evitándose cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación.</p> <p>En instalaciones que cuenten con más de 10 m2 de captación correspondiendo a un solo circuito primario, éste será de circulación forzada.</p> <p>Si la instalación debe permitir que el agua alcance una temperatura de 60 °C, no se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado.</p> <p>Respecto a la protección contra descargas eléctricas, las instalaciones deben cumplir con lo fijado en la reglamentación vigente y en las normas específicas que la regulen.</p> <p>Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.</p>
	<p>El fluido portador se seleccionará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los captadores. Pueden utilizarse como fluidos en el circuito primario agua de la red, agua desmineralizada o agua con aditivos, según las características climatológicas del lugar de instalación y de la calidad del agua empleada. En caso de utilización de otros fluidos térmicos se incluirán en el proyecto su composición y su calor específico.</p> <p>El fluido de trabajo tendrá un pH a 20 °C entre 5 y 9, y un contenido en sales que se ajustará a los señalados en los puntos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> la salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/l totales de sales solubles. En el caso de no disponer de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los 650 µS/cm; el contenido en sales de calcio no excederá de 200 mg/l, expresados como contenido en carbonato cálcico; el límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de 50 mg/l. <p>Fuera de estos valores, el agua deberá ser tratada.</p>
	<p>El fabricante, suministrador final, instalador o diseñador del sistema deberá fijar la mínima temperatura permitida en el sistema. Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior deben ser capaces de soportar la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.</p> <p>Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0 °C, deberá estar protegido contra las heladas.</p>
3.2.2.1 Fluido de trabajo	
3.2.2.2 Protección contra heladas	

	<p>La instalación estará protegida, con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg K, en 5 °C por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación.</p> <p>Se podrá utilizar otro sistema de protección contra heladas que, alcanzando los mismo niveles de protección, sea aprobado por la Administración Competente.</p>
3.2.2.3 Sobrecalentamientos	
3.2.2.3.1 Protección contra sobrecalentamientos	<p>Se debe dotar a las instalaciones solares de dispositivos de control manuales o automáticos que eviten los sobrecalentamientos de la instalación que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético. En el caso de dispositivos automáticos, se evitarán de manera especial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobrecalentamiento mediante el gasto excesivo de agua de red. Especial cuidado se tendrá con las instalaciones de uso estacional en las que en el periodo de no utilización se tomarán medidas que eviten el sobrecalentamiento por el no uso de la instalación.</p> <p>Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenajes como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material en el edificio o vivienda.</p> <p>Cuando las aguas sean duras, es decir con una concentración en sales de calcio entre 100 y 200 mg/l, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C, sin perjuicio de la aplicación de los requerimientos necesarios contra la legionella. En cualquier caso, se dispondrán los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.</p>
3.2.2.3.2 Protección contra quemaduras	<p>En sistemas de Agua Caliente Sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60 °C debe instalarse un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60 °C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para sufragar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.</p>
3.2.2.3.3 Protección de materiales contra altas temperaturas	<p>El sistema deberá ser calculado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por todos los materiales y componentes.</p>
3.2.2.4 Resistencia a presión	<p>Los circuitos deben someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio. Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Pasado este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.</p> <p>El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abiertas o cerradas.</p> <p>En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.</p>
3.2.2.5 Prevención de flujo inverso	<p>La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del sistema.</p> <p>La circulación natural que produce el flujo inverso se puede favorecer cuando el acumulador se encuentra por debajo del captador por lo que habrá que tomar, en esos casos, las precauciones oportunas para evitarlo.</p> <p>Para evitar flujos inversos es aconsejable la utilización de válvulas antirretorno, salvo que el equipo sea por circulación natural.</p>
3.3 Criterios generales de cálculo	
3.3.1 Dimensionado básico	<p>En la memoria del proyecto se establecerá el método de cálculo, especificando, al menos en base mensual, los valores medios diarios de la demanda de energía y de la contribución solar. Asimismo el método de cálculo incluirá las prestaciones globales anuales definidas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> la demanda de energía térmica; la energía solar térmica aportada; las fracciones solares mensuales y anual; el rendimiento medio anual. <p>Se deberá comprobar si existe algún mes del año en el cual la energía producida teóricamente por la instalación solar supera la demanda correspondiente a la ocupación real o algún otro periodo de tiempo en el cual puedan darse las condiciones de sobrecalentamiento, tomándose en estos casos las medidas de protección de la instalación correspondientes. Durante ese periodo de tiempo se intensificarán los trabajos de vigilancia descritos en el apartado de mantenimiento. En una instalación de energía solar, el rendimiento del captador, independientemente de la aplicación y la tecnología usada, debe ser siempre igual o superior al 40%.</p> <p>Adicionalmente se deberá cumplir que el rendimiento medio dentro del periodo al año en el que se utilice la instalación, deberá ser mayor que el 20 %.</p>

3.3.2 Sistema de captación	
3.3.2.1 Generalidades	El captador seleccionado deberá poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.
	Se recomienda que los captadores que integren la instalación sean del mismo modelo, tanto por criterios energéticos como por criterios constructivos.
	En las instalaciones destinadas exclusivamente a la producción de agua caliente sanitaria mediante energía solar, se recomienda que los captadores tengan un coeficiente global de pérdidas, referido a la curva de rendimiento en función de la temperatura ambiente y temperatura de entrada, menor de 10 Wm ² /°C, según los coeficientes definidos en la normativa en vigor.
3.3.2.2 Conexionado	Se debe prestar especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.
	Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie ó en serieparalelo, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.
	Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie ó en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. En el caso de que la aplicación sea exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta 10 m ² en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m ² en la zona climática III y hasta 6 m ² en las zonas climáticas IV y V.
	La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente recomendándose el retorno invertido frente a la instalación de válvulas de equilibrado.
3.3.2.3 Estructura soporte	Se aplicará a la estructura soporte las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.
	El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.
	Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.
	Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los captadores.
	En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.
3.3.3 Sistema de acumulación solar	
3.3.3.1 Generalidades	El sistema solar se debe concebir en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.
	Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición: $50 < V/A < 180$ siendo: A la suma de las áreas de los captadores [m ²]; V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].
	Preferentemente, el sistema de acumulación solar estará constituido por un solo depósito, será de configuración vertical y estará ubicado en zonas interiores. El volumen de acumulación podrá fraccionarse en dos o más depósitos, que se conectarán, preferentemente, en serie invertida en el circuito de consumo ó en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrados.
	Para instalaciones prefabricadas según se definen en el apartado 3.2.1, a efectos de prevención de la legionelosis se alcanzarán los niveles térmicos necesarios según normativa mediante el uso de la instalación. Para el resto de las instalaciones y únicamente con el fin y con la periodicidad que contemple la legislación vigente referente a la prevención y control de la legionelosis, es admisible prever un conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar este último con el auxiliar. En ambos casos deberá ubicarse un termómetro cuya lectura sea fácilmente visible por el usuario. No obstante, se podrán realizar otros métodos de tratamiento antilegionela permitidos por la legislación vigente.
	Los acumuladores de los sistemas grandes a medida con un volumen mayor de 2 m ³ deben llevar válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema.
	Para instalaciones de climatización de piscinas exclusivamente, no se podrá usar ningún volumen de acumulación, aunque se podrá utilizar un pequeño almacenamiento de inercia en el primario.
	Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además: la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realizará, preferentemente a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo; la conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste; la conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizará por la parte inferior; la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.
3.3.3.2 Situación de las conexiones	En los casos en los debidamente justificados en los que sea necesario instalar depósitos horizontales las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.
	La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.
	No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto puede suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones. Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.

3.3.4 Sistema de intercambio	Para el caso de intercambiador independiente, la potencia mínima del intercambiador P, se determinará para las condiciones de trabajo en las horas centrales del día suponiendo una radiación solar de 1000 W/m ² y un rendimiento de la conversión de energía solar a calor del 50 %, cumpliéndose la condición: $P \geq 500 \cdot A$ Siendo: P potencia mínima del intercambiador [W]; A el área de captadores [m ²].
	Para el caso de intercambiador incorporado al acumulador, la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0,15.
	En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.
	Se puede utilizar el circuito de consumo con un segundo intercambiador (circuito terciario).
3.3.5 Circuito hidráulico	
3.3.5.1 Generalidades	Debe concebirse inicialmente un circuito hidráulico de por sí equilibrado. Si no fuera posible, el flujo debe ser controlado por válvulas de equilibrado. El caudal del fluido portador se determinará de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto su valor estará comprendido entre 1,2 l/s y 2 l/s por cada 100 m ² de red de captadores. En las instalaciones en las que los captadores estén conectados en serie, el caudal de la instalación se obtendrá aplicando el criterio anterior y dividiendo el resultado por el número de captadores conectados en serie.
3.3.5.2 Tuberías	El sistema de tuberías y sus materiales deben ser tales que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.
	Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible y evitar al máximo los codos y pérdidas de carga en general. Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.
	El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas admitiéndose revestimientos con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.
3.3.5.3 Bombas	Si el circuito de captadores está dotado con una bomba de circulación, la caída de presión se debería mantener aceptablemente baja en todo el circuito.
	Siempre que sea posible, las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.
	En instalaciones superiores a 50 m ² se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario. En este caso se preverá el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.
	En instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la siguiente: el filtro ha de colocarse siempre entre la bomba y los captadores, y el sentido de la corriente ha de ser bomba-filtro-captadores; para evitar que la resistencia de este provoque una sobrepresión perjudicial para los captadores, prestando especial atención a su mantenimiento. La impulsión del agua caliente deberá hacerse por la parte inferior de la piscina, quedando la impulsión de agua filtrada en superficie.
3.3.5.4 Vasos de expansión	Los vasos de expansión preferentemente se conectarán en la aspiración de la bomba. La altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos será tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.
3.3.5.5 Purga de aire	En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil del botellín será superior a 100 cm ³ . Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático.
	En el caso de utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual.
3.3.5.6 Drenaje	Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.
3.3.6 Sistema de energía convencional auxiliar	Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica, las instalaciones de energía solar deben disponer de un sistema de energía convencional auxiliar.
	Queda prohibido el uso de sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.
	El sistema convencional auxiliar se diseñará para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.
	El sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea, siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.
	En el caso de que el sistema de energía convencional auxiliar no disponga de acumulación, es decir sea una fuente instantánea, el equipo será modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.
3.3.7 Sistema de control	En el caso de climatización de piscinas, para el control de la temperatura del agua se dispondrá una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor.
	La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión.
	El sistema de control asegurará el correcto funcionamiento de las instalaciones, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar. El sistema de regulación y control comprenderá el control de funcionamiento de los circuitos y los sistemas de protección y seguridad contra sobrecalentamientos, heladas etc.

	<p>En circulación forzada, el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de captadores, deberá ser siempre de tipo diferencial y, en caso de que exista depósito de acumulación solar, deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C.</p> <p>Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.</p> <p>El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.</p> <p>El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.</p> <p>Alternativamente al control diferencial, se podrán usar sistemas de control accionados en función de la radiación solar.</p> <p>Las instalaciones con varias aplicaciones deberán ir dotadas con un sistema individual para seleccionar la puesta en marcha de cada una de ellas, complementado con otro que regule la aportación de energía a la misma. Esto se puede realizar por control de temperatura o caudal actuando sobre una válvula de reparto, de tres vías todo o nada, bombas de circulación, o por combinación de varios mecanismos.</p>
3.3.8 Sistema de medida	<p>Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m² se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> temperatura de entrada agua fría de red; temperatura de salida acumulador solar; caudal de agua fría de red. <p>El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.</p>
3.4 Componentes	
3.4.1 Captadores solares	<p>Los captadores con absorbente de hierro no pueden ser utilizados bajo ningún concepto.</p> <p>Cuando se utilicen captadores con absorbente de aluminio, obligatoriamente se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre e hierro.</p> <p>El captador llevará, preferentemente, un orificio de ventilación de diámetro no inferior a 4 mm situado en la parte inferior de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador.</p> <p>El orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.</p> <p>Se montará el captador, entre los diferentes tipos existentes en el mercado, que mejor se adapte a las características y condiciones de trabajo de la instalación, siguiendo siempre las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante.</p> <p>Las características ópticas del tratamiento superficial aplicado al absorbedor, no deben quedar modificadas substancialmente en el transcurso del periodo de vida previsto por el fabricante, incluso en condiciones de temperaturas máximas del captador.</p> <p>La carcasa del captador debe asegurar que en la cubierta se eviten tensiones inadmisibles, incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador.</p> <p>El captador llevará en lugar visible una placa en la que consten, como mínimo, los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> nombre y domicilio de la empresa fabricante, y eventualmente su anagrama; modelo, tipo, año de producción; número de serie de fabricación; área total del captador; peso del captador vacío, capacidad de líquido; presión máxima de servicio. <p>Esta placa estará redactada como mínimo en castellano y podrá ser impresa o grabada con la condición que asegure que los caracteres permanecen indelebles.</p>
3.4.2 Acumuladores	<p>Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de identificación indicará además, los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> superficie de intercambio térmico en m²; presión máxima de trabajo, del circuito primario. <p>Cada acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente; registro embreado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín; manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario; manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato; manguito para el vaciado. <p>En cualquier caso la placa característica del acumulador indicará la pérdida de carga del mismo.</p> <p>Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre con un diámetro mínimo de 400 mm, fácilmente accesible, situada en uno de los laterales del acumulador y cerca del suelo, que permita la entrada de una persona en el interior del depósito de modo sencillo, sin necesidad de desmontar tubos ni accesorios;</p> <p>El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante y, es recomendable disponer una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástica.</p>

	<p>Podrán utilizarse acumuladores de las características y tratamientos descritos a continuación: características y tratamientos descritos a continuación:</p> <p>acumuladores de acero vitrificado con protección catódica;</p> <p>acumuladores de acero con un tratamiento que asegure la resistencia a temperatura y corrosión con un sistema de protección catódica;</p> <p>acumuladores de acero inoxidable adecuado al tipo de agua y temperatura de trabajo.</p> <p>acumuladores de cobre;</p> <p>acumuladores no metálicos que soporten la temperatura máxima del circuito y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable;</p> <p>acumuladores de acero negro (sólo en circuitos cerrados, cuando el agua de consumo pertenezca a un circuito terciario);</p> <p>los acumuladores se ubicarán en lugares adecuados que permitan su sustitución por envejecimiento o averías.</p>						
3.4.3 Intercambiador de calor	<p>Cualquier intercambiador de calor existente entre el circuito de captadores y el sistema de suministro al consumo no debería reducir la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores.</p> <p>Si en una instalación a medida sólo se usa un intercambiador entre el circuito de captadores y el acumulador, la transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no debería ser menor que 40 W/m²·K.</p>						
3.4.4 Bombas de circulación	<p>Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.</p> <p>Cuando las conexiones de los captadores son en paralelo, el caudal nominal será el igual caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores en paralelo.</p> <p>La potencia eléctrica parásita para la bomba no debería exceder los valores dados en tabla 3.4:</p> <p>Tabla 3.4 Potencia eléctrica máxima de la bomba</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sistema</th><th>Potencia eléctrica de la bomba</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sistema pequeño</td><td>50 W o 2% de la mayor potencia calorífica que pueda suministrar el grupo de captadores</td></tr> <tr> <td>Sistemas grandes</td><td>1 % de la mayor potencia calorífica que puede suministrar el grupo de captadores</td></tr> </tbody> </table> <p>La potencia máxima de la bomba especificada anteriormente excluye la potencia de las bombas de los sistemas de drenaje con recuperación, que sólo es necesaria para rellenar el sistema después de un drenaje.</p> <p>La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.</p>	Sistema	Potencia eléctrica de la bomba	Sistema pequeño	50 W o 2% de la mayor potencia calorífica que pueda suministrar el grupo de captadores	Sistemas grandes	1 % de la mayor potencia calorífica que puede suministrar el grupo de captadores
Sistema	Potencia eléctrica de la bomba						
Sistema pequeño	50 W o 2% de la mayor potencia calorífica que pueda suministrar el grupo de captadores						
Sistemas grandes	1 % de la mayor potencia calorífica que puede suministrar el grupo de captadores						
3.4.5 Tuberías	<p>En las tuberías del circuito primario podrán utilizarse como materiales el cobre y el acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embreadas y protección exterior con pintura anticorrosiva.</p> <p>En el circuito secundario o de servicio de agua caliente sanitaria, podrá utilizarse cobre y acero inoxidable. Podrán utilizarse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito y que le sean de aplicación y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.</p>						
3.4.6 Válvulas	<p>La elección de las válvulas se realizará, de acuerdo con la función que desempeñen y las condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura) siguiendo preferentemente los criterios que a continuación se citan:</p> <p>para aislamiento: válvulas de esfera;</p> <p>para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento;</p> <p>para vaciado: válvulas de esfera o de macho;</p> <p>para llenado: válvulas de esfera;</p> <p>para purga de aire: válvulas de esfera o de macho;</p> <p>para seguridad: válvula de resorte;</p> <p>para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.</p> <p>Las válvulas de seguridad, por su importante función, deben ser capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.</p>						
3.4.7 Vasos de expansión							
3.4.7.1 Vasos de expansión abiertos	<p>Los vasos de expansión abiertos, cuando se utilicen como sistemas de llenado o de rellenado, dispondrán de una línea de alimentación, mediante sistemas tipo flotador o similar.</p>						
3.4.7.2 Vasos de expansión cerrados	<p>El dispositivo de expansión cerrada del circuito de captadores deberá estar dimensionado de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.</p> <p>Cuando el medio de transferencia de calor pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionado especial del volumen de expansión: Además de dimensionarlo como es usual en sistemas de calefacción cerrados (la expansión del medio de transferencia de calor completo), el depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores más un 10 %.</p> <p>El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.</p> <p>Los aislamientos empleados serán resistentes a los efectos de la intemperie, pájaros y roedores.</p>						
3.4.8 Purgadores	<p>Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito.</p> <p>Los purgadores automáticos deben soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta 130 °C en las zonas climáticas I, II y III, y de 150 °C en las zonas climáticas IV y V.</p>						

3.4.9 Sistema de llenado	<p>Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice directamente un fluido para el circuito primario cuyas características incumplan esta Sección del Código Técnico o con una concentración de anticongelante más baja. Será obligatorio cuando, por el emplazamiento de la instalación, en alguna época del año pueda existir riesgo de heladas o cuando la fuente habitual de suministro de agua incumpla las condiciones de pH y pureza requeridas en esta Sección del Código Técnico.</p>
	<p>En cualquier caso, nunca podrá rellenarse el circuito primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, o si este circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento.</p>
	<p>Las instalaciones que requieran anticongelante deben incluir un sistema que permita el relleno manual del mismo.</p>
	<p>Para disminuir los riesgos de fallos se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riesgos de corrosión originados por el oxígeno del aire. Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.</p>

3.4.10 Sistema eléctrico y de control	<p>La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura, para conseguirlo en el caso de las de inmersión se instalarán en contra corriente con el fluido. Los sensores de temperatura deben estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.</p> <p>La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.</p> <p>Preferentemente las sondas serán de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.</p>
5.5. HE 5-CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	
3.2 Condiciones generales de la instalación	
3.2.1 Definición	<p>Una instalación solar fotovoltaica conectada a red está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, generando energía eléctrica en forma de corriente continua y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente alterna. Este tipo de instalaciones fotovoltaicas trabajan en paralelo con el resto de los sistemas de generación que suministran a la red de distribución.</p> <p>Los sistemas que conforman la instalación solar fotovoltaica conectada a la red son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> sistema generador fotovoltaico, compuesto de módulos que a su vez contienen un conjunto elementos semiconductores conectados entre si, denominados células, y que transforman la energía solar en energía eléctrica; inversor que transforma la corriente continua producida por los módulos en corriente alterna de las mismas características que la de la red eléctrica; conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares. <p>Se entiende por potencia pico o potencia máxima del generador aquella que puede entregar el módulo en las condiciones estándares de medida. Estas condiciones se definen del modo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> irradiancia 1000 W/m²; distribución espectral AM 1,5 G; incidencia normal; temperatura de la célula 25 °C.
3.2.2 Condiciones generales	<p>Para instalaciones conectadas, aún en el caso de que éstas no se realicen en un punto de conexión de la compañía de distribución, serán de aplicación las condiciones técnicas que procedan del RD 1663/2000, así como todos aquellos aspectos aplicables de la legislación vigente.</p>
3.2.3 Criterios generales de cálculo	
3.2.3.1 Sistema generador fotovoltaico	<p>Todos los módulos deben satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215:1997 para módulos de silicio cristalino o UNE-EN 61646:1997 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio acreditado por las entidades nacionales de acreditación reconocidas por la Red Europea de Acreditación (EA) o por el Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, demostrado mediante la presentación del certificado correspondiente.</p> <p>En el caso excepcional en el cual no se disponga de módulos cualificados por un laboratorio según lo indicado en el apartado anterior, se deben someter éstos a las pruebas y ensayos necesarios de acuerdo a la aplicación específica según el uso y condiciones de montaje en las que se vayan a utilizar, realizándose las pruebas que a criterio de alguno de los laboratorios antes indicados sean necesarias, otorgándose el certificado específico correspondiente.</p> <p>El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre ó logotipo del fabricante, potencia pico, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.</p> <p>Los módulos serán Clase II y tendrán un grado de protección mínimo IP65. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.</p> <p>Las exigencias del Código Técnico de la Edificación relativas a seguridad estructural serán de aplicación a la estructura soporte de módulos.</p> <p>El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos permitirá las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante. La estructura se realizará teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.</p> <p>La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales.</p> <p>En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre módulos se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.</p>
3.2.3.2 Inversor	<p>Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.</p> <p>Las características básicas de los inversores serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> principio de funcionamiento: fuente de corriente; autocomutado; seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador; no funcionará en isla o modo aislado. <p>La potencia del inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico real del generador fotovoltaico.</p>
3.2.3.3 Protecciones y elementos de	<p>La instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico, de modo que cumplan las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.</p>

seguridad	Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente. En particular, se usará en la parte de corriente continua de la instalación protección Clase II o aislamiento equivalente cuando se trate de un emplazamiento accesible. Los materiales situados a la intemperie tendrán al menos un grado de protección IP65.
-----------	---

6. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN-Según DB SU-Seguridad de Utilización

La instalación debe permitir la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.
Para cumplir las exigencias establecidas en el Documento Básico SU-Seguridad de Utilización, se debe indicar en el Plan de Control que se habrá de ejecutar la obra según lo indicado en el Proyecto de Ejecución, atendiendo a lo señalado en cada una de las Secciones que componen dicho DB SU.

7. SALUBRIDAD-Según el DB HS-Salubridad

7.1. HS I-PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

5 Construcción	En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.
5.1 Ejecución	Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

5.1.1 Muros	
5.1.1.1 Condiciones de los pasatubos	Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.
5.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes	Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
	Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
	Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
	En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
	El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.
5.1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero	Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.
	Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.
	El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.
	Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.
	No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.
5.1.1.4 Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización	En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.
5.1.1.4.1 Revestimientos sintéticos de resinas	Las fisuras grandes deben cajearse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.
	Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.
	Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.
	No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites.
	El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo µm.
	Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 µm debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 µm. Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.
	Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.
	El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.
	El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 µm.
	El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.
5.1.1.4.2 Polímeros Acrílicos	
5.1.1.4.3 Caucho acrílico y resinas acrílicas	
5.1.1.5 Condiciones del sellado de juntas	
5.1.1.5.1 Masillas a base de poliuretano	En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.
	La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.
	La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.
5.1.1.5.2 Masillas a base de siliconas	En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
5.1.1.5.3 Masillas a	Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.

base de resinas acrílicas	En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada. La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm. La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.
5.1.1.5.4 Masillas asfálticas	Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.
5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje	El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante. Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren. Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.
5.1.2 Suelos	
5.1.2.1 Condiciones de los pasatubos	Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.
5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes	Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
	Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
	Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
	Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
	La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltes de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
	Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
5.1.2.3 Condiciones de las arquetas	En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección. Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.
5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza	El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%. Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.
5.1.3 Fachadas	
5.1.3.1 Condiciones de la hoja principal	Cuando la hoja principal sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o moderada, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.
	Deben dejarse enjarjes en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.
	Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.
	Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.
5.1.3.2 Condiciones del revestimiento intermedio	Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.
5.1.3.3 Condiciones del aislante térmico	Debe colocarse de forma continua y estable. Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.
5.1.3.4 Condiciones de la cámara de aire ventilada	Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.
5.1.3.5 Condiciones del revestimiento exterior	Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.
5.1.3.6 Condiciones de los puntos singulares	Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.
5.1.4 Cubiertas	
5.1.4.1 Condiciones de la formación de pendientes	Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.
5.1.4.2 Condiciones de la barrera contra el vapor	La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.
	Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
5.1.4.3 Condiciones del aislante térmico	Debe colocarse de forma continua y estable.
5.1.4.4 Condiciones de la impermeabilización	Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
	Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
	La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.

	Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejointas.
	Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.
5.1.4.5 Condiciones de la cámara de aire ventilada	Durante la construcción de la cubierta debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire.
5.2 Control de la ejecución	El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación. Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto. Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
5.3 Control de la obra terminada	En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

7.2.

HS 2-RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

(No aparece requerimiento de documento de control alguno)

7.3.

HS 3-CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

6 Construcción	En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.
6.1 Ejecución	Las obras de construcción del edificio, en relación con esta Sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones deben indicarse las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de ventilación.
6.1.1 Aberturas	Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior. Los elementos de protección de las aberturas de extracción cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.
6.1.2 Conductos de extracción	Debe preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deben proporcionar una holgura perimétrica de 20 mm y debe rellenarse dicha holgura con aislante térmico. El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma. Para conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deben colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves. Cuando las piezas sean de hormigón en masa o cerámicas, deben recibirse con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanquidad de sus juntas. Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción deben taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos en los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes. Se consideran satisfactorios los conductos de chapa ejecutados según lo especificado en la norma UNE 100 102:1988.
6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos	El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, debe colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento. El sistema de ventilación mecánica debe colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios. Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.
6.2 Control de la ejecución	El control de la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación. Debe comprobarse que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto. Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
6.3 Control de la obra terminada	En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

7.4.

HS 4-SUMINISTRO DE AGUA

5 Construcción	
5.1 Ejecución	La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra. Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

5.1.1 Ejecución de las redes de tuberías

5.1.1.1 Condiciones generales	<p>La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.</p> <p>Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.</p> <p>El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.</p> <p>La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.</p>
5.1.1.2 Uniones y juntas	<p>Las uniones de los tubos serán estancas.</p> <p>Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.</p> <p>En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.</p> <p>Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.</p> <p>Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.</p>
5.1.1.3 Protecciones	
5.1.1.3.1 Protección contra la corrosión	<p>Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.</p> <p>Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurran enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán: Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano. Para tubos de cobre con revestimiento de plástico. Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura</p> <p>Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.</p> <p>Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.</p> <p>Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.</p> <p>Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1</p>
5.1.1.3.2 Protección contra las condensaciones	<p>Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.</p> <p>Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.</p> <p>Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.</p>
5.1.1.3.3 Protecciones térmicas	<p>Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.</p> <p>Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.</p>
5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos	<p>Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.</p> <p>Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.</p> <p>Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.</p>

	La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.
5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos	<p>Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.</p> <p>Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.</p> <p>Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.</p> <p>La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.</p>
5.1.1.3.5 Protección contra ruidos	<p>Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:</p> <p>los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes; a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación</p> <p>Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rigidamente unidos a la estructura del edificio.</p>

5.1.1.4 Accesorios	
5.1.1.4.1 Grapas y abrazaderas	<p>La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.</p> <p>El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.</p> <p>Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.</p>
5.1.1.4.2 Soportes	<p>Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.</p> <p>No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.</p> <p>De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.</p> <p>La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.</p>
5.1.2 Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores	
5.1.2.1 Alojamiento del contador general	<p>La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.</p> <p>El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.</p> <p>Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.</p> <p>En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.</p> <p>Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.</p>
5.1.2.2 Contadores individuales aislados	<p>Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución.</p> <p>En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.</p>
5.1.3 Ejecución de los sistemas de control de la presión	
5.1.3.1 Montaje del grupo de sobreelevación	
5.1.3.1.1 Depósito auxiliar de alimentación	<p>En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:</p> <p>el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;</p> <p>Habrà que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.</p> <p>En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.</p> <p>Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas en el punto 3.3.</p> <p>Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.</p> <p>La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.</p> <p>Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.</p>
5.1.3.1.2 Bombas	<p>Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.</p> <p>A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.</p> <p>Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.</p> <p>Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad τ inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR.</p> <p>Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.</p> <p>Se realizará siempre una adecuada nivelación.</p> <p>Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.</p>

5.1.3.1.3 Depósito de presión	Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.
	En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.
	Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.
	El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.
	Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.
	Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.
	Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.
	Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

5.1.3.2 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional	Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.
	Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales como avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.
	Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.
	Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.
5.1.3.3 Ejecución y montaje del reductor de presión	Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.
	Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.
	Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.
	Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.
5.1.4 Montaje de los filtros	Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.
	El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.
	En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.
	Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.
5.1.4.1 Instalación de aparatos dosificadores	Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.
	Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.
	Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.
	Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.
5.1.4.2 Montaje de los equipos de descalcificación	La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.
	Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.
	Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.
	Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.
	Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

5.2 Puesta en servicio	
5.2.1 Pruebas y ensayos de las instalaciones	
5.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores	La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.
	Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.
	Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue: para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988 ; para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.
	Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.
	El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.
5.2.1.2 Pruebas particulares de las instalaciones de ACS	Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.
	En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento: medición de caudal y temperatura en los puntos de agua; obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad; comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas; medición de temperaturas de la red; con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.
6 Productos de construcción	
6.1 Condiciones generales de los materiales	De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos : a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano; b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada; c) serán resistentes a la corrosión interior; d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio; e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí; f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato; g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano; h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación. Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.
6.2. Condiciones particulares de las conducciones	En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos: a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996; b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996; c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997; d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995; e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000; f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004; g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003; h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004; i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004; j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004; k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002; l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002. No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero. El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

	Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.																																	
6.2.2 Aislantes térmicos	El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.																																	
6.2.3 Válvulas y llaves	El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.																																	
	El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.																																	
	Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.																																	
	Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.																																	
6.3 Incompatibilidades																																		
6.3.1 Incompatibilidad de los materiales y el agua	Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO2. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.																																	
	Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1																																	
	<table><tr><th colspan="3">Tabla 6.1</th></tr><tr><th>Características</th><th>Agua fría</th><th>Agua caliente</th></tr><tr><td>Resistividad (Ohm x cm)</td><td>1.500 – 4.500</td><td>1,6 mínimo</td></tr><tr><td>Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l</td><td>4 mínimo</td><td>30 máximo</td></tr><tr><td>Oxígeno disuelto, mg/l</td><td>5 máximo</td><td>32 mínimo</td></tr><tr><td>CO2 libre, mg/l</td><td>150 máximo</td><td>100 máximo</td></tr><tr><td>CO2 agresivo, mg/l</td><td>-</td><td>2.200 – 4.500</td></tr><tr><td>Calcio (Ca2+), mg/l</td><td>1,6 mínimo</td><td>-</td></tr><tr><td>Sulfatos (SO4 2-), mg/l</td><td>15 máximo</td><td>-</td></tr><tr><td>Cloruros (Cl-), mg/l</td><td>32 mínimo</td><td>96 máximo</td></tr><tr><td>Sulfatos + Cloruros, meq/l</td><td>71 máximo</td><td>3 máximo</td></tr></table>	Tabla 6.1			Características	Agua fría	Agua caliente	Resistividad (Ohm x cm)	1.500 – 4.500	1,6 mínimo	Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	4 mínimo	30 máximo	Oxígeno disuelto, mg/l	5 máximo	32 mínimo	CO2 libre, mg/l	150 máximo	100 máximo	CO2 agresivo, mg/l	-	2.200 – 4.500	Calcio (Ca2+), mg/l	1,6 mínimo	-	Sulfatos (SO4 2-), mg/l	15 máximo	-	Cloruros (Cl-), mg/l	32 mínimo	96 máximo	Sulfatos + Cloruros, meq/l	71 máximo	3 máximo
	Tabla 6.1																																	
	Características	Agua fría	Agua caliente																															
	Resistividad (Ohm x cm)	1.500 – 4.500	1,6 mínimo																															
	Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	4 mínimo	30 máximo																															
	Oxígeno disuelto, mg/l	5 máximo	32 mínimo																															
	CO2 libre, mg/l	150 máximo	100 máximo																															
	CO2 agresivo, mg/l	-	2.200 – 4.500																															
	Calcio (Ca2+), mg/l	1,6 mínimo	-																															
	Sulfatos (SO4 2-), mg/l	15 máximo	-																															
Cloruros (Cl-), mg/l	32 mínimo	96 máximo																																
Sulfatos + Cloruros, meq/l	71 máximo	3 máximo																																
Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.2:																																		
<table><tr><th>Características</th><th>Agua fría y agua caliente</th></tr><tr><td>pH</td><td>7,0 mínimo</td></tr><tr><td>CO2 libre, mg/l</td><td>no concentraciones altas</td></tr><tr><td>Indice de Langelier (IS)</td><td>debe ser positivo</td></tr><tr><td>Dureza total (TH), ºF</td><td>5 mínimo (no aguas dulces)</td></tr></table>	Características	Agua fría y agua caliente	pH	7,0 mínimo	CO2 libre, mg/l	no concentraciones altas	Indice de Langelier (IS)	debe ser positivo	Dureza total (TH), ºF	5 mínimo (no aguas dulces)																								
Características	Agua fría y agua caliente																																	
pH	7,0 mínimo																																	
CO2 libre, mg/l	no concentraciones altas																																	
Indice de Langelier (IS)	debe ser positivo																																	
Dureza total (TH), ºF	5 mínimo (no aguas dulces)																																	
Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.																																		
6.3.2 Incompatibilidad entre materiales																																		
6.3.2.1 Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales	Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.																																	
	En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu+ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.																																	
	Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.																																	
	Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.																																	
	Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.																																	
	Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.																																	
	En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.																																	

8. COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO-Según DB SI-Seguridad en caso de Incendio

8.1. INTRODUCCIÓN

III Criterios generales de aplicación	<p>Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.</p> <p>Las citas a normas equivalentes a normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción o de otras Directivas, se deberán relacionar con la versión de dicha referencia.[...]</p>
IV Condiciones particulares para el cumplimiento del DB SI	<p>La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.</p>

V Condiciones de comportamiento ante el fuego de los productos de construcción y de los elementos constructivos.	<p>Este DB establece las condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego de los elementos constructivos conforme a las nuevas clasificaciones europeas establecidas mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y a las normas de ensayo y clasificación que allí se indican.</p> <p>No obstante, cuando las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo considerado según su resistencia al fuego no estén aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se podrá seguir determinando y acreditando conforme a las anteriores normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.</p> <p>El Anejo G refleja, con carácter informativo, el conjunto de normas de clasificación, de ensayo y de producto más directamente relacionadas con la aplicación de este DB.</p> <p>Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo". Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNEEN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".</p> <p>Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".</p>
VI Laboratorios de ensayo	<p>La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.</p> <p>En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.</p>

8.2. ANEJO SI G. NORMAS RELACIONADAS CON LA APLICACIÓN DEL DB SI

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas de clasificación, de ensayo y de especificación de producto que guardan relación con la aplicación del DB SI. Las referencias indican cuales están ya disponibles como normas UNE EN, cuales están disponibles como normas EN y cuales están aún en fase de proyecto (prEN).

1 Reacción al fuego	13501 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación.
	UNE EN 13501-1: 2002 Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
	prEN 13501-5 Parte 5: Clasificación en función de datos obtenidos en ensayos de cubiertas ante la acción de un fuego exterior.
	UNE EN ISO 1182: 2002 Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción - Ensayo de no combustibilidad.
	UNE ENV 1187: 2003 Métodos de ensayo para cubiertas expuestas a fuego exterior.
	UNE EN ISO 1716: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los productos de construcción - Determinación del calor de combustión.
	UNE EN ISO 9239-1: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos. Parte 1: Determinación del comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante.
	UNE EN ISO 11925-2:2002 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción - Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única.
	UNE EN 13823: 2002 Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción - Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.
	UNE EN 13773: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación.
	UNE EN 13772: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Medición de la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente frente a una fuente de ignición de llama grande.
	UNE EN 101:1996 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente (llama pequeña).
	UNE EN 1021-1:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".
	UNE EN 1021-2:1994 Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado. Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla.
2 Resistencia al fuego	UNE 23727: 1990 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.
	13501 Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego
	UNE EN 13501-2: 2004 Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.
	prEN 13501-3 Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.
	prEN 13501-4 Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.
	1363 Ensayos de resistencia al fuego
	UNE EN 1363-1: 2000 Parte 1: Requisitos generales.
	UNE EN 1363-2: 2000 Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.
	1364 Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes
	UNE EN 1364-1: 2000 Parte 1: Paredes.
	UNE EN 1364-2: 2000 Parte 2: Falsos techos.
	prEN 1364-3 Parte 3: Fachadas ligeras. Configuración a tamaño real (conjunto completo)
	prEN 1364-3 Parte 4: Fachadas ligeras. Configuraciones parciales
	prEN 1364-5 Parte 5: Ensayo de fachadas y muros cortina ante un fuego seminatural.
	1365 Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes
	UNE EN 1365-1: 2000 Parte 1: Paredes.

UNE EN 1365-2: 2000 Parte 2: Suelos y cubiertas.
UNE EN 1365-3: 2000 Parte 3: Vigas.
UNE EN 1365-4: 2000 Parte 4: Pilares.
UNE EN 1365-5: 2004 Parte 5: Balcones y pasarelas.
UNE EN 1365-6: 2004 Parte 6: Escaleras.
1366 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio
UNE EN 1366-1: 2000 Parte 1: Conductos.
UNE EN 1366-2: 2000 Parte 2: Compuertas cortafuegos.
UNE EN 1366-3: 2005 Parte 3: Sellados de penetraciones.
prEN 1366-4 Parte 4: Sellados de juntas lineales.
UNE EN 1366-5: 2004 Parte 5: Conductos para servicios y patinillos.
UNE EN 1366-6: 2005 Parte 6: Suelos elevados.
UNE EN 1366-7: 2005 Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.
UNE EN 1366-8: 2005 Parte 8: Conductos para extracción de humos.
prEN 1366-9 Parte 9: Conductos para extracción de humo en un único sector de incendio.
prEN 1366-10 Parte 10: Compuertas para control de humos.
1634 Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos
UNE EN 1634-1: 2000 Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos.
prEN 1634-2 Parte 2: Herrajes para puertas y ventanas practicables resistentes al fuego.
UNE EN 1634-3: 2001 Parte 3: Puertas y cerramientos para control de humos.
UNE EN 81-58: 2004 Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores - Exámenes y ensayos. Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.
13381 Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales
prENV 13381-1 Parte 1: Membranas protectoras horizontales.
UNE ENV 13381-2: 2004 Parte 2: Membranas protectoras verticales.
UNE ENV 13381-3: 2004 Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.
UNE ENV 13381-4: 2005 Parte 4: Protección aplicada a elementos de acero.
UNE ENV 13381-5: 2005 Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón/láminas de acero perfiladas.
UNE ENV 13381-6: 2004 Parte 6: Protección aplicada a columnas de acero huecas rellenas de hormigón .
ENV 13381-7: 2002 Parte 7: Protección aplicada a elementos de madera.
UNE EN 14135: 2005 Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
15080 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego
prEN 15080-2 Parte 2: Paredes no portantes.
prEN 15080-8 Parte 8: Vigas.
prEN 15080-12 Parte 12: Sellados de penetración.
prEN 15080-14 Parte 14: Conductos y patinillos para instalaciones.
prEN 15080-17 Parte 17: Conductos para extracción del humo en un único sector de incendio.
prEN 15080-19 Parte 19: Puertas y cierres resistentes al fuego.
15254 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes
prEN 15254-1 Parte 1: Generalidades.
prEN 15254-2 Parte 2: Tabiques de fábrica y de bloques de yeso
prEN 15254-3 Parte 3: Tabiques ligeros.
prEN 15254-4 Parte 4: Tabiques acristalados.
prEN 15254-5 Parte 5: Tabiques a base de paneles sandwich metálicos.
prEN 15254-6 Parte 6: Tabiques desmontables.
15269 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas
prEN 15269-1 Parte 1: Requisitos generales de resistencia al fuego.
prEN 15269-2 Parte 2: Puertas abisagradas pivotantes de acero.
prEN 15269-3 Parte 3: Puertas abisagradas pivotantes de madera.
prEN 15269-4 Parte 4: Puertas abisagradas pivotantes de vidrio.
prEN 15269-5 Parte 5: Puertas abisagradas pivotantes de aluminio.
prEN 15269-6 Parte 6: Puertas correderas de madera.
prEN 15269-7 Parte 7: Puertas correderas de acero.
prEN 15269-8 Parte 8: Puertas plegables horizontalmente de madera.
prEN 15269-9 Parte 9: Puertas plegables horizontalmente de acero.
prEN 15269-10 Parte 10: Cierres enrollables de acero.
prEN 15269-20 Parte 20: Puertas para control del humo.
UNE EN 1991-1-2: 2004 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.
UNE ENV 1992-1-2: 1996 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego
ENV 1993-1-2: 1995 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego
UNE ENV 1994-1-2: 1996 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego

	UNE ENV 1995-1-2: 1999 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
	ENV 1996-1-2: 1995 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego.
	EN 1992-1-2: 2004 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
	EN 1993-1-2: 2005 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
	EN 1994-1-2: 2005 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
	EN 1995-1-2: 2004 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
	EN 1996-1-2: 2005 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Estructuras sometidas al fuego
3 Instalaciones para control del humo y del calor	12101 Sistemas para el control del humo y el calor
	EN 12101-1:2005 Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo.
	UNE EN 12101-2: 2004 Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de humos y calor.
	UNE EN 12101-3: 2002 Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos.
	UNE 23585: 2004 Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio.
	EN 12101-6 Parte 6: Especificaciones para sistemas de presión diferencial. Equipos.
	prEN 12101-7 Parte 7: Especificaciones para Conductos para control de humos.
	prEN 12101-8 Parte 8: Especificaciones para compuertas para control del humo.
	prEN 12101-9 Parte 9: Especificaciones para paneles de control.
	prEN 12101-10 Parte 10: Especificaciones para equipos de alimentación eléctrica.
	prEN 12101-11 Parte 11: Requisitos de diseño y métodos de cálculo de sistemas de extracción de humo y de calor considerando fuegos variables en función del tiempo.
4 Herrajes y dispositivos de apertura para puertas resistentes al fuego	UNE EN 1125: 2003 VCI Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.
	UNE EN 179: 2003 VCI Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo.
	UNE EN 1154: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
	UNE EN 1155: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.
	UNE EN 1158: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
	prEN 13633 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.
	prEN 13637 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.
5 Señalización	UNE 23033-1:1981 Seguridad contra incendios. Señalización.
	UNE 23034:1988 Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.
	UNE 23035-4:2003 Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación.
6 Otras materias	UNE EN ISO 13943: 2001 Seguridad contra incendio. Vocabulario.

9. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

Se redacta el presente documento de condiciones y medidas para obtener las calidades de los materiales y de los procesos constructivos en cumplimiento de:

Plan de Control según lo recogido en el Artículo 6º Condiciones del Proyecto, Artículo 7º Condiciones en la Ejecución de las Obras y Anejo II

Documentación del Seguimiento de la Obra de la Parte I del CTE, según REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Artículo 5.5 de la Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 74, de 29/03/1999), con objeto de "definir las calidades de los materiales y procesos constructivos y las medidas, que para conseguir las, deba tomar la dirección facultativa en el curso de la obra y al término de la misma".

Con tal fin, la actuación de la dirección facultativa se ajustará a lo dispuesto en la siguiente relación de disposiciones y artículos.

10. PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL "MARCADO CE"

La LDE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

Resistencia mecánica y estabilidad.

Seguridad en caso de incendio.

Higiene, salud y medio ambiente.

Seguridad de utilización.

Protección contra el ruido.

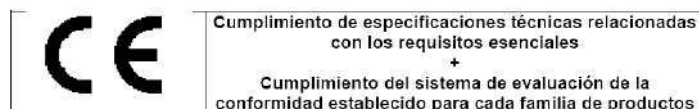
Ahorro de energía y aislamiento térmico

El marcado CE de un producto de construcción indica:

Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).

Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.



Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

Comprobar si el producto debe ostentar el "marcado CE" en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.

La existencia del marcado CE propiamente dicho.

La existencia de la documentación adicional que proceda.

Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en "Legislación sobre Seguridad Industrial", a continuación en "Directivas" y, por último, en "Productos de construcción"

(<http://www.ffii.nova.es/puntoinformcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>)

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del marcado CE incluyendo:

La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.

La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).

La fecha del fin de período de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.

El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).

La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

El marcado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

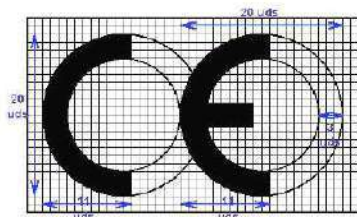
En el producto propiamente dicho.

En una etiqueta adherida al mismo.

En su envase o embalaje.

En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).



El citado artículo establece que, además del símbolo "CE", deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).

El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.

La dirección del fabricante.

El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.

Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.

El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)

El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).

La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.

Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.



Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (no performance determined) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

10.1. La documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.

Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.

Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.

Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea I y I+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

Productos nacionales.

Productos de otro estado de la Unión Europea.

Productos extracomunitarios.

10.2. Productos nacionales

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.

La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.

La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

10.3. Productos provenientes de un país comunitario

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.

Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la

Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto I.

10.4. Productos provenientes de un país extracomunitario

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto I.

Documentos acreditativos

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

Marca / Certificado de conformidad a Norma:

Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.

Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)

Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.

Documento de Idoneidad Técnica (DIT):

Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.

Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.

En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.

Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)

Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.

En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

Autorizaciones de uso de los forjados:

Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.

Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.

El periodo de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por periodos iguales a solicitud del petitionerario.

Sello INCE

Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.

Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.

Su validez se extiende al periodo de un año natural, prorrogable por iguales periodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.

Sello INCE / Marca AENOR

Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.

Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).

A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.

Certificado de ensayo

Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.

En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.

En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.

En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.

Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

Certificado del fabricante

Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.

Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.

Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.

Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios

Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por sí mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.

Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.

Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

Información suplementaria

La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: www.enac.es.

El sistema de acreditación de laboratorios de ensayo, así como el listado de los acreditados en la Comunidad de Madrid y sus respectivas áreas puede consultarse en la WEB: www.madrid.org/bdccc/laboratorios/laboratoriosl.htm

Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: www.ietcc.csic.es/apoyo.html

Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR....) pueden consultarse en www.miviv.es, en "Normativa", y en la página de la Comunidad de Madrid: www.madrid.org/bdccc/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm

La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas "web" www.aenor.es, www.lgai.es, etc.

10.5. Materiales de construcción 10.5.1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)

Aprobada por el Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.

Deroega la anterior Instrucción RC-03, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

Fase de recepción de materiales de construcción

Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento

Artículo 11. Control de recepción

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

10.5.2.

YESOS Y ESCAYOLAS

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (CTE)

Actualizado a febrero de 2008. Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008)

Fase de recepción de materiales de construcción

Artículo 5. Envase e identificación

Artículo 6. Control y recepción

10.5.3.

LADRILLOS CERÁMICOS

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (CTE)

Actualizado a febrero de 2008. Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008)

Fase de recepción de materiales de construcción

Artículo 5. Suministro e identificación

Artículo 6. Control y recepción

Artículo 7. Métodos de ensayo

10.5.4.

BLOQUES DE HORMIGÓN

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (CTE)

Actualizado a febrero de 2008. Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008)

Fase de recepción de materiales de construcción

Artículo 5. Suministro e identificación

Artículo 6. Recepción

10.5.5.

RED DE SANEAMIENTO

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

10.5.6.

CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1, 2, 3 y 4.

Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.

Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337-4.

Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2

Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.

Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.

Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

10.5.7.

ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Paneles de yeso. UNE-EN 12859.

Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.

Conductos de humos de arcilla cocida. UNE-EN 1457.

Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE-EN 12446

Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE-EN 1857

Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858

Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN

845-1.

Dinteles. UNE-EN 845-2.

Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE-EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.

Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

10.5.8.

AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162

Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163

Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164

Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165

Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166

Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167

Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168

Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169

Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170

Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

10.5.9.

IMPERMEABILIZACIONES

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

10.5.10.

REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Baldosas. UNE-EN 1341

Adoquines. UNE-EN 1342

Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

10.5.11.

CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179

Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.

Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.

Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.

Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.

Cerraduras y pestillos. UNE-EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vidrio. Guía DITE nº 002-1

Aluminio. Guía DITE nº 002-2

Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

10.5.12.

PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

Elementos para vallas. UNE-EN 12839.

Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

10.5.13.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

Acero. UNE-EN 40- 5.

Aluminio. UNE-EN 40-6

Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

10.5.14.

INSTALACIONES DE GAS

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

10.5.15.

INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.

Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

10.5.16.

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1

Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.

Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6

Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7

Válvulas de retención y válvulas antirretorno. UNE-EN 12094-13

Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.

Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.

Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.

Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1

Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2

Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3

Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4

Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.

Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.

Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.

Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.

Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNEEN-54-12.

II. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

II.1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)

El Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)"

Fase de proyecto

Artículo 4. Documentos del Proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

Artículo 1.1. Certificación y distintivos

Artículo 81. Control de los componentes del hormigón

Artículo 82. Control de la calidad del hormigón

Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón

Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón

Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón

Artículo 86. Ensayos previos del hormigón

Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón

Artículo 88. Ensayos de control del hormigón

Artículo 90. Control de la calidad del acero

Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.

Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado

Artículo 93. Control de los equipos de tesado

Artículo 94. Control de los productos de inyección

Fase de ejecución de elementos constructivos

Artículo 95. Control de la ejecución

Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas

Artículo 98. Control de ejecución de la inyección

Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

Fase de recepción de elementos constructivos

Artículo 4.9. Documentación final de la obra

II.2. ESTRUCTURAS METÁLICAS

CTE DB-SE-A: Acero Actualizado a febrero de 2008. Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008)

Fase de proyecto

Artículo 1.1.1. Aplicación de la norma a los proyectos

Fase de recepción de materiales de construcción

Artículo 2.1.4. Perfiles y chapas de acero laminado. Garantía de las características

Artículo 2.1.5. Condiciones de suministro y recepción

Artículo 2.2.4. Suministro de perfiles huecos

Artículo 2.2.5. Ensayos de recepción

Artículo 2.3.4. Suministro de los perfiles y placas conformados

Artículo 2.3.5. Ensayos de recepción

Artículo 2.4.6. Roblones de acero. Características garantizadas

Artículo 2.4.7. Suministro y recepción

Artículo 2.5.11. Tornillos. Características garantizadas

Artículo 2.5.12. Suministro y recepción

Fase de ejecución de elementos constructivos

Artículo 1.1.2. Aplicación de la norma a la ejecución

Artículo 5.1. Uniones roblonadas y atornilladas

Artículo 5.2. Uniones soldadas

Artículo 5.3. Ejecución en taller

Artículo 5.4. Montaje en obra

Artículo 5.5. Tolerancias

Artículo 5.6 Protección

Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

II.3. CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS

Norma Básica de la Edificación (NBE DB-90) «Cubiertas con materiales bituminosos»

Aprobada por Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre. (BOE 07/12/1990)

Actualización del Apéndice «Normas UNE de referencia» por Orden de 5 de julio de 1996. (BOE 25/07/1996)

Fase de proyecto

Artículo 1.2.1. Aplicación de la norma a los proyectos

Fase de recepción de materiales de construcción

Artículo 1.2.2. Aplicación de la norma a los materiales impermeabilizantes

Artículo 5.1. Control de recepción de los productos impermeabilizantes

Fase de ejecución de elementos constructivos

Artículo 1.2.3. Aplicación de la norma a la ejecución de las obras

Capítulo 4. Ejecución de las cubiertas

Artículo 5.2. Control de la ejecución

Fase de recepción de elementos constructivos

Artículo 5.2. Control de la ejecución

Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS-Salubridad

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

II.4. MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO

- x CTE DB-SE F: Fábrica
- x Actualizado a febrero de 2008, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008)
- x Artículo 1.3. Aplicación de la Norma a los proyectos
- x Artículo 1.4. Aplicación de la Norma a las obras
- x Artículo 4.1. Datos del proyecto
- x Fase de recepción de materiales de construcción
- x Artículo 1.2. Aplicación de la Norma a los fabricantes
- x Capítulo II. Ladrillos
- x Capítulo III. Morteros
- x Artículo 6.1. Recepción de materiales
- x Fase de ejecución de elementos constructivos
- x Capítulo III. Morteros
- x Artículo 4.4. Condiciones para los enlaces de muros
- x Artículo 4.5. Forjados
- x Artículo 4.6. Apoyos
- x Artículo 4.7. Estabilidad del conjunto
- x Artículo 4.8. Juntas de dilatación
- x Artículo 4.9. Cimentación
- x Artículo 6.2. Ejecución de morteros
- x Artículo 6.3. Ejecución de muros
- x Artículo 6.4. Tolerancias en la ejecución
- x Artículo 6.5. Protecciones durante la ejecución
- x Artículo 6.6. Arriostros durante la construcción
- x Artículo 6.7. Rozas

Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

II.5. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

Introducción

Fase de recepción de materiales de construcción

Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM) Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)

Fase de proyecto

Artículo 4. Documentación

Fase de recepción de materiales de construcción

Artículo 5. Productos fabricados y comercializados en algún estado miembro de la Unión Europea.

Artículo 68. Comportamiento de los elementos y materiales de construcción ante el fuego

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

II.6. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008)

Fase de proyecto

Sección HE I Limitación de Demanda Energética.

Apéndice C Normas de referencia. Normas de cálculo.

Fase de recepción de materiales de construcción

Productos de construcción

Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Fase de ejecución de elementos constructivos

Construcción

Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

II.7. AISLAMIENTO ACÚSTICO

CTE DB-HR: Protección frente al ruido

Fase de proyecto

Artículo 19. Cumplimiento de la Norma en el Proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

Artículo 21. Control de la recepción de materiales

Anexo 4. Condiciones de los materiales

4.1. Características básicas exigibles a los materiales

4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos

4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas

4.4. Presentación, medidas y tolerancias

4.5. Garantía de las características

4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales

4.7. Laboratorios de ensayo

Fase de ejecución de elementos constructivos

Artículo 22. Control de la ejecución

12. INSTALACIONES

12.1. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- × Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)
- × Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)
- × Fase de recepción de equipos y materiales
- × Artículo 2
- × Artículo 3
- × Artículo 9
- × Fase de ejecución de las instalaciones
- × Artículo 10
- × Fase de recepción de las instalaciones
- × Artículo 18
- × Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM)
- × Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)
- × Fase de proyecto
- × Artículo 61. Instalaciones de protección contra incendios. Ámbito de aplicación
- × Fase de ejecución de las instalaciones
- × Artículo 62. Empresas instaladoras

12.2. INSTALACIONES TÉRMICAS

- × Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)
- × Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)
- × Fase de proyecto
- × Artículo 5. Proyectos de edificación de nueva planta
- × Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- × ITE 07 - DOCUMENTACIÓN
- × ITE 07.1 INSTALACIONES DE NUEVA PLANTA
- × ITE 07.2 REFORMAS
- × APÉNDICE 07.1 Gula del contenido del proyecto
- × Fase de recepción de equipos y materiales
- × ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
- × ITE 04.1 GENERALIDADES
- × ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
- × ITE 04.3 VÁLVULAS
- × ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
- × ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
- × ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
- × ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
- × ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
- × ITE 04.9 CALDERAS
- × ITE 04.10 QUEMADORES
- × ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
- × ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
- × ITE 04.13 EMISORES DE CALOR
- × Fase de ejecución de las instalaciones
- × Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- × ITE 05 - MONTAJE
- × ITE 05.1 GENERALIDADES
- × ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
- × ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
- × Fase de recepción de las instalaciones
- × Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- × ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
- × ITE 06.1 GENERALIDADES
- × ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
- × ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
- × ITE 06.4 PRUEBAS
- × ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
- × APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

12.3. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

- × Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)
- × Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)
- × Fase de proyecto
- × ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- × Proyecto
- × Memoria Técnica de Diseño (MTD)
- × Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Comunidad de Madrid, aprobados por Resolución de 14 de enero de 2004. (BOCM 13/02/2004)
- × Fase de recepción de equipos y materiales
- × Artículo 6. Equipos y materiales
- × ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- × ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión
- × Fase de recepción de las instalaciones
- × Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- × ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- × ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- × Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

12.4. INSTALACIONES DE GAS

- × Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)
- × Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)
- × Fase de proyecto
- × Artículo 4. Normas.
- × Fase de recepción de equipos y materiales
- × Artículo 4. Normas.
- × Fase de ejecución de las instalaciones

- × Artículo 4. Normas.
- × Fase de recepción de las instalaciones
- × Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- × Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- × Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- × ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- × ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- × ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas
- × Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles
- × Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)
- × Fase de proyecto
- × ANEXO A. Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles
- × Instalaciones de gas que precisan proyecto para su ejecución
- × Fase de recepción de las instalaciones
- × Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- × Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

12.5. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

- × Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua
- × Aprobadas por Orden Ministerial de 9 de 12 de 1975. (BOE 13/01/1976)
- × Fase de recepción de equipos y materiales
- × Homologación
- × Fase de recepción de las instalaciones
- × Inspecciones
- × Prueba de las instalaciones
- × Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua de la Comunidad de Madrid
- × Aprobadas por Orden 2106/1994, de 11 de noviembre (BOCM 28/02/1995) y normas complementarias, aprobadas por Orden 1307/2002, de 3 de abril. (BOCM 11/04/2002)
- × Fase de proyecto
- × Anexo I. Instalaciones interiores de suministro de agua, que necesitan proyecto específico.
- × Fase de recepción de equipos y materiales
- × Artículo 2. Materiales utilizados en tuberías

12.6. INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

- × Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).
- × Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)
- × Fase de proyecto
- × Artículo 8. Proyecto técnico
- × Fase de recepción de equipos y materiales
- × Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones
- × Fase de ejecución de las instalaciones
- × Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico
- × Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones
- × Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)
- × Fase de proyecto
- × Artículo 2. Proyecto técnico
- × Disposición adicional primera. Coordinación entre la presentación del Proyecto Técnico Arquitectónico y el de Infraestructura Común de Telecomunicaciones
- × Fase de ejecución de las instalaciones
- × Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

12.7. INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

- × Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores
- × Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)
- × Fase de recepción de equipos y materiales
- × Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad
- × Fase de ejecución de las instalaciones
- × Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad
- × Fase de recepción de las instalaciones
- × ANEXO VI. Control final.

13. LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA.

13.1. CIMENTACIÓN

13.1.1. CIMENTACIONES DIRECTAS Y PROFUNDAS

Estudio Geotécnico.

- × Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- × Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- × Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- × Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

13.1.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

- × Excavación:
- × Control de movimientos en la excavación.
- × Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- × Gestión de agua:
 - Control del nivel freático
 - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- × Mejora o refuerzo del terreno:
 - Control de las propiedades del terreno tras la mejora
- × Anclajes al terreno:
 - Según norma UNE EN 1537-2001

13.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

13.2.1. CONTROL DE MATERIALES

- × Control de los componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:
 - Cemento
 - Agua de amasado
 - Áridos
 - Otros componentes (antes del inicio de la obra)
 - Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:
 - Resistencia
 - Consistencia
 - Durabilidad
- × Ensayos de control del hormigón:
 - Modalidad 1: Control a nivel reducido
 - Modalidad 2: Control al 100 %
 - Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
 - Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72ª y 75ª y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).
- × Control de calidad del acero:
 - Control a nivel reducido:
 - Sólo para armaduras pasivas.
 - Control a nivel normal:
 - Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.
 - El único válido para hormigón pretensado.
 - Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
- × Comprobación de soldabilidad:
 - En el caso de existir empalmes por soldadura
- × Otros controles:
 - Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postesas.
 - Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
 - Control de los equipos de tesado.
 - Control de los productos de inyección.

13.3. CONTROL DE LA EJECUCIÓN

- × Niveles de control de ejecución:
 - Control de ejecución a nivel reducido:
 - Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
 - Control de recepción a nivel normal:
 - Existencia de control externo.
 - Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
 - Control de ejecución a nivel intenso:
 - Sistema de calidad propio del constructor.
 - Existencia de control externo.
 - Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
 - Fijación de tolerancias de ejecución
 - Otros controles:
 - Control del tesado de las armaduras activas.
 - Control de ejecución de la inyección.
 - Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos)

13.4. ESTRUCTURAS DE ACERO

- × Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución estructural aportada
- × Control de calidad de los materiales:
 - Certificado de calidad del material.
 - Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
 - Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
- × Control de calidad de la fabricación:

- Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:
 - Memoria de fabricación
 - Planos de taller
 - Plan de puntos de inspección
- Control de calidad de la fabricación:
 - Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
 - Cualificación del personal
 - Sistema de trazado adecuado
- × Control de calidad de montaje:
 - Control de calidad de la documentación de montaje:
 - Memoria de montaje
 - Planos de montaje
 - Plan de puntos de inspección
 - Control de calidad del montaje

14. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

- × Recepción de materiales:
 - Piezas:
 - Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (categoría I o categoría II) de las piezas.
- × Arenas
- × Cementos y cales
- × Morteros secos preparados y hormigones preparados
- × Comprobación de dosificación y resistencia
- × Control de fábrica:
 - Tres categorías de ejecución:
 - Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
 - Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
 - Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.
- × Morteros y hormigones de relleno
- × Control de dosificación, mezclado y puesta en obra
- × Armadura:
 - Control de recepción y puesta en obra
- × Protección de fábricas en ejecución:
 - Protección contra daños físicos
- × Protección de la coronación
- × Mantenimiento de la humedad
- × Protección contra heladas
- × Arriostramiento temporal
- × Limitación de la altura de ejecución por día

15. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.

Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)

Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.

Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

16. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS I Protección frente a la Humedad.

Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

17. INSTALACIONES TÉRMICAS

Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).

Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.

Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.

Características y montaje de las calderas.

Características y montaje de los terminales.

Características y montaje de los termostatos.

Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

Prueba final de estanqueidad (caldera conexonada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

18. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.

Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Replanteo y ubicación de máquinas.

Replanteo y trazado de tuberías y conductos.

Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.

Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.

Verificar características y montaje de los elementos de control.

Pruebas de presión hidráulica.

Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.

Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.

Conexión a cuadros eléctricos.

Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).

Pruebas de funcionamiento eléctrico.

19. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.

Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.

Situación de puntos y mecanismos.

Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.

Sujeción de cables y señalización de circuitos.

Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).

Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)

Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.

Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.

Cuadros generales:

Aspecto exterior e interior.

Dimensiones.

Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)

Fijación de elementos y conexionado.

Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.

Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.

Pruebas de funcionamiento:

Comprobación de la resistencia de la red de tierra.

Disparo de automáticos.

Encendido de alumbrado.

Circuito de fuerza.

Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

20. INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN

Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.

Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Comprobación de ventiladores, características y ubicación.

Comprobación de montaje de conductos y rejillas.

Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.

Prueba de medición de aire.

Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:

Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.

Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

21. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Punto de conexión con la red general y acometida

Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.

Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.

Pruebas de las instalaciones:

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:

Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua

Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.

Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.

Medición de temperaturas en la red.

Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.

Identificación de aparatos sanitarios y grifería.

Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).

Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).

Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

22. INSTALACIONES DE GAS

Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de gas aportada.

Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad).

Pasos de muros y forjados (colocación de pasatubos y vainas).

Verificación del armario de contadores (dimensiones, ventilación, etc.).

Distribución interior tubería.

Distribución exterior tubería.

Valvulería y características de montaje.

Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica.

23. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.

Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Control de ejecución en obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Verificación de los datos de la central de detección de incendios.

Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.

Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.

Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.

Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.

Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.

Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.

Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

24. INSTALACIONES DE A.C.S. CON PANELES SOLARES

Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de generación de agua caliente sanitaria (ACS) con paneles solares.

Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

La instalación se ajustará a lo descrito en la Sección HE 4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria.

En Santander, a Enero de 2022.

Fernando Díez Ezquerro, Arquitecto N°3802 COACAN



Javier de la Rosa González, Arquitecto N°1101 COACAN



04 MA 03 JUSTIFICACIÓN CÁLCULO ESTRUCTURAL

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE
MONTESCLAROS



Teléfono: 942 08 96 38
Correo e.: proyectos@bpingenieros.net
web: www.bpingenieros.net

báscones y perez servicios de ingeniería, s.l.
C/ Luzmela nº 43 1º C. 39400 Los Corrales de Buelna, (Cantabria)
Teléfono.....: 942 08 96 38
Fax.....: 942 08 96 39
Correo electrónico: proyectos@bpingenieros.net
www.bpingenieros.net

ANEJO DE CÁLCULO DE ESTRUCTURA

PROYECTO DE EJECUCIÓN REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS. CONJUNTO MONTECLAROS VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

ARQUITECTOS:

A1 Arquitectos Santander, S.L.P.

EXPEDIENTE: bp21111

FECHA REDACCION: ENERO 2022



Teléfono: 942 08 96 38
Correo e.: proyectos@bpingenieros.net
web: www.bpingenieros.net

INDICE

1. ANTECEDENTES	Pág. 5
2. OBJETO.....	Pág. 5
3. DATOS DE PARTIDA	Pág. 5
4. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA	Pág. 5
4.1. SEMISOTANO.....	Pág. 6
4.2. PLANTA BAJA.....	Pág. 7
4.3. PLANTA PRIMERA	Pág. 8
4.4. PLANTA BAJOCUBIERTA	Pág. 9
4.5. CUBIERTA	Pág. 10
5. BASES DE CÁLCULO.....	Pág. 11
5.1. NORMATIVA UTILIZADA.....	Pág. 11
5.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	Pág. 11
5.2.1. Armaduras pasivas	Pág. 11
5.2.2. Hormigón armado	Pág. 11
5.2.2.1. Módulo de elasticidad.....	Pág. 13
5.2.2.2. Coeficiente de dilatación térmica	Pág. 13
5.2.3. Acero estructural.....	Pág. 13
5.2.3.1. Tipo de acero a emplear	Pág. 13
5.2.3.2. Productos de acero	Pág. 14
5.2.3.3. Perfiles y chapas de sección llena laminados en caliente.....	Pág. 14
5.2.3.4. Perfiles de sección hueca acabados en caliente.....	Pág. 15
5.2.3.5. Perfiles de sección hueca conformados en frío.....	Pág. 15
5.2.3.6. Perfiles de sección abierta conformados en frío	Pág. 16
5.2.3.7. Perfiles y chapas no normalizados.....	Pág. 16
5.2.3.8. Uniones soldadas.....	Pág. 16
5.2.4. Elementos específicos de estructuras mixtas hormigón – acero	Pág. 16
5.2.4.1. Pernos conectadores	Pág. 16
5.2.4.2. Chapa nervada para losas mixtas en edificación	Pág. 17
5.2.5. Madera laminada	Pág. 18
5.2.5.1. Generalidades	Pág. 18
5.3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.....	Pág. 18
5.3.1. Caracterización del terreno.....	Pág. 18
5.3.2. Carga admisible.....	Pág. 18
5.3.6. Agresividad.....	Pág. 19
5.3.7. Cálculo de elementos de contención.....	Pág. 19
5.4. DURABILIDAD	Pág. 19
5.4.1. Vida útil.....	Pág. 19
5.4.2. Estrategia de durabilidad de los elementos de hormigón	Pág. 19
5.4.3. Estrategia de durabilidad en los elementos de acero	Pág. 24
5.4.3.1. Sistemas de protección	Pág. 26
5.4.4. Estrategia de durabilidad en los elementos de madera laminada	Pág. 27
5.4.4.1. Protección preventiva frente a los agentes bióticos	Pág. 27
5.4.4.2. Protección preventiva frente a agentes meteorológicos.....	Pág. 28
5.4.4.3. Durabilidad natural e impregnabilidad	Pág. 28
5.4.4.4. Protección contra la corrosión de los elementos metálicos.....	Pág. 29
5.4.4.5. Consideraciones relativas a las uniones	Pág. 29
5.4.5. Estrategia de durabilidad en las estructuras mixtas hormigón – acero.....	Pág. 29
5.5. DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE EJECUCIÓN.....	Pág. 29
5.5.1. Clases de ejecución.....	Pág. 30
5.5.1.1. Nivel de riesgo.....	Pág. 30

5.5.1.2.	Condiciones de ejecución y uso.....	Pág. 30
5.5.1.3.	Categoría de ejecución	Pág. 31
5.5.1.4.	Determinación de la clase de ejecución	Pág. 31
5.5.2.	Planos de taller.....	Pág. 31
5.5.2.1.	Contenido.....	Pág. 31
5.5.2.2.	Revisión y modificaciones	Pág. 32
5.6.	PREPARACIÓN DEL MATERIAL	Pág. 33
5.6.1.	Transporte y montaje.....	Pág. 33
5.6.2.	Ensamblado a pie de obra.....	Pág. 33
5.6.2.1.	Actuaciones previas al montaje en obra	Pág. 33
5.6.2.2.	Programa de montaje.....	Pág. 34
5.6.2.3.	Replanteo de la estructura	Pág. 36
5.6.2.4.	Soportes.....	Pág. 36
5.6.3.	Montaje.....	Pág. 36
5.6.3.1.	Planos de montaje.....	Pág. 36
5.6.3.2.	Marcado	Pág. 37
5.6.3.3.	Manipulación y almacenamiento en montaje	Pág. 37
5.6.3.4.	Montaje de prueba	Pág. 37
5.6.3.5.	Métodos de montaje.....	Pág. 37
5.6.3.6.	Alineaciones.....	Pág. 38
5.7.	SOLDADURA	Pág. 38
5.7.1.	Plan de soldadura.....	Pág. 38
5.7.2.	Proceso de soldeo.....	Pág. 39
5.7.3.	Cualificación del procedimiento de soldadura	Pág. 39
5.7.3.1.	Procedimiento de soldeo.....	Pág. 39
5.7.3.2.	Cualificación de soldadores y operadores de soldeo	Pág. 39
5.7.3.3.	Coordinación del soldeo.....	Pág. 39
5.7.4.	Preparación y ejecución de la soldadura.....	Pág. 40
5.7.4.1.	Preparación de bordes.....	Pág. 40
5.7.4.2.	Almacenamiento de consumibles.....	Pág. 40
5.7.4.3.	Protección contra la intemperie.....	Pág. 40
5.7.4.4.	Montaje para el soldeo.....	Pág. 40
5.7.4.5.	Precalentamiento	Pág. 41
5.7.4.6.	Uniones temporales	Pág. 42
5.7.4.7.	Soldaduras de punteo	Pág. 42
5.7.4.8.	Soldaduras en ángulo	Pág. 42
5.7.4.9.	Soldaduras a tope	Pág. 42
5.7.4.10.	Soldaduras de ranura.....	Pág. 43
5.7.4.11.	Soldadura de conectadores	Pág. 43
5.7.4.12.	Tratamiento post-soldadura	Pág. 44
5.7.4.13.	Enderezado	Pág. 44
5.7.4.14.	Limpieza y saneado en la ejecución de soldaduras	Pág. 44
5.7.5.	Criterios de aceptación de soldaduras.....	Pág. 44
5.8.	TRATAMIENTOS DE PROTECCIÓN.....	Pág. 45
5.8.1.	Generalidades	Pág. 45
5.8.2.	Preparación de las superficies.....	Pág. 45
5.8.3.	Métodos de protección	Pág. 46
5.8.3.1.	Metalización	Pág. 46
5.8.3.2.	Galvanización en caliente	Pág. 46
5.8.3.3.	Pintado	Pág. 46
5.8.4.	Requisitos especiales	Pág. 47
5.8.5.	Protección de elementos de fijación	Pág. 48

5.9.	ACCIONES.....	Pág. 48
5.9.1.	Acciones permanentes	Pág. 48
5.9.1.1.	Peso propio.....	Pág. 48
5.9.1.2.	Carga muerta.....	Pág. 48
5.9.2.	Acciones permanentes de valor no constante	Pág. 48
5.9.3.	Acciones indirectas.....	Pág. 48
5.9.4.	Acciones variables.....	Pág. 49
5.9.4.1.	Sobrecarga de uso	Pág. 49
5.9.4.2.	Acciones eólicas.....	Pág. 50
5.9.4.3.	Acciones debidas a la nieve.....	Pág. 51
5.9.4.4.	Sobrecarga en el trasdós de muros	Pág. 51
5.9.4.5.	Empuje hidrostático.....	Pág. 51
5.9.5.	Acciones accidentales	Pág. 52
5.9.5.1.	Acciones sísmicas.....	Pág. 52
5.9.6.	Cuadro resumen de cargas	Pág. 52
5.10.	COEFICIENTES DE SEGURIDAD E HIPÓTESIS DE CARGAS	Pág. 53
5.10.1.	Valores representativos de las acciones	Pág. 53
5.10.1.1.	Acciones permanentes (G).....	Pág. 53
5.10.1.2.	Acciones permanentes de valor no constante (G*).....	Pág. 54
5.10.1.3.	Acciones variables (Q)	Pág. 54
5.10.1.4.	Acciones accidentales (A).....	Pág. 54
5.10.2.	Valores de cálculo de las acciones.....	Pág. 54
5.10.2.1.	Estados Límites Últimos (E.L.U.)	Pág. 55
5.10.2.2.	Estados Límites de Servicio (E.L.S.).....	Pág. 55
5.10.3.	Combinación de acciones.....	Pág. 55
5.10.3.1.	Estados Límites Últimos.....	Pág. 55
5.10.3.1.1.	Situaciones persistentes y transitorias	Pág. 55
5.10.3.1.2.	Situaciones accidentales	Pág. 55
5.10.3.2.	Estados Límites de Servicio	Pág. 56
5.10.4.	Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia	Pág. 56
5.10.5.	Niveles de control	Pág. 57
5.10.5.1.	Elementos de hormigón armado	Pág. 57
5.10.5.2.	Control de los productos de acero	Pág. 84
5.10.5.3.	Control de estructuras mixtas hormigón – acero.....	Pág. 87
5.10.5.4.	Control de los productos de madera laminada.....	Pág. 88
5.10.6.	Niveles de control	Pág. 89
5.10.6.1.	Programación del control de ejecución en las estructuras de hormigón	Pág. 89
5.10.6.2.	Programación del control de ejecución en las estructuras de acero	Pág. 100
6.	CRITERIOS DE CÁLCULO	Pág. 119
6.1.	MODELIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA	Pág. 119
6.2.	DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS EFECTUADO	Pág. 119
6.3.	DISCRETIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA	Pág. 120
6.4.	CONSIDERACIÓN DEL TAMAÑO DE LOS NUDOS.....	Pág. 120
6.5.	REDONDEO DE LAS LEYES DE ESFUERZOS EN APOYOS.....	Pág. 121
6.6.	OPCIONES DE CÁLCULO.....	Pág. 121
6.6.1.	Redistribuciones consideradas.....	Pág. 121
6.6.2.	Coeficiente de empotramiento en la última planta.....	Pág. 121
6.6.3.	Coeficiente de empotramiento en cabeza y pie de pilar	Pág. 121
6.6.4.	Rigideces consideradas.....	Pág. 122
6.6.5.	Momentos mínimos	Pág. 122
6.6.6.	Cálculo de la estructura	Pág. 122

6.7.	COMPROBACIÓN Y DIMENSIONADO DE ELEMENTOS	Pág. 123
6.7.1.	Pilares.....	Pág. 123
6.7.2.	Elementos Lineales de Acero Laminado	Pág. 123
7.	RESULTADOS DE CÁLCULO	Pág. 124
7.1.	CIMENTACIÓN	Pág. 124
7.2.	PLANTA BAJA.....	Pág. 124
7.3.	PLANTA PRIMERA	Pág. 130
7.4.	BAJOCUBIERTA.....	Pág. 135
8.	CONCLUSIÓN Y FIRMA.....	Pág. 138

1. ANTECEDENTES

Con fecha diciembre de 2021, báscones y Pérez servicios de ingeniería recibe encargo por parte A1 Arquitectos Santander S.L.P., para desarrollar los cálculos de cimentación y estructura relativos al Proyecto de Ejecución "Rehabilitación de Cubierta y Estructura. Antiguo Albergue de Montesclaros. Conjunto Montesclaros. Valdeprado del Río, (Cantabria).

2. OBJETO

Se redacta el presente documento cuyo objeto es, por un lado la comprobación de la capacidad de los elementos estructurales existentes y el dimensionado de aquellos refuerzos estructurales que correspondan para satisfacer las exigencias de la Normativa vigente y, por otro, la definición de aquellos nuevos elementos y sistemas estructurales de nueva ejecución de cara al desarrollo del nuevo programa planteado para el edificio. Se han realizado para ello los cálculos necesarios, obteniendo dimensiones y, en su caso, armados necesarios, y se han comprobado los coeficientes de seguridad frente a los distintos estados límite que, de manera justificada, se exponen en los puntos siguientes.

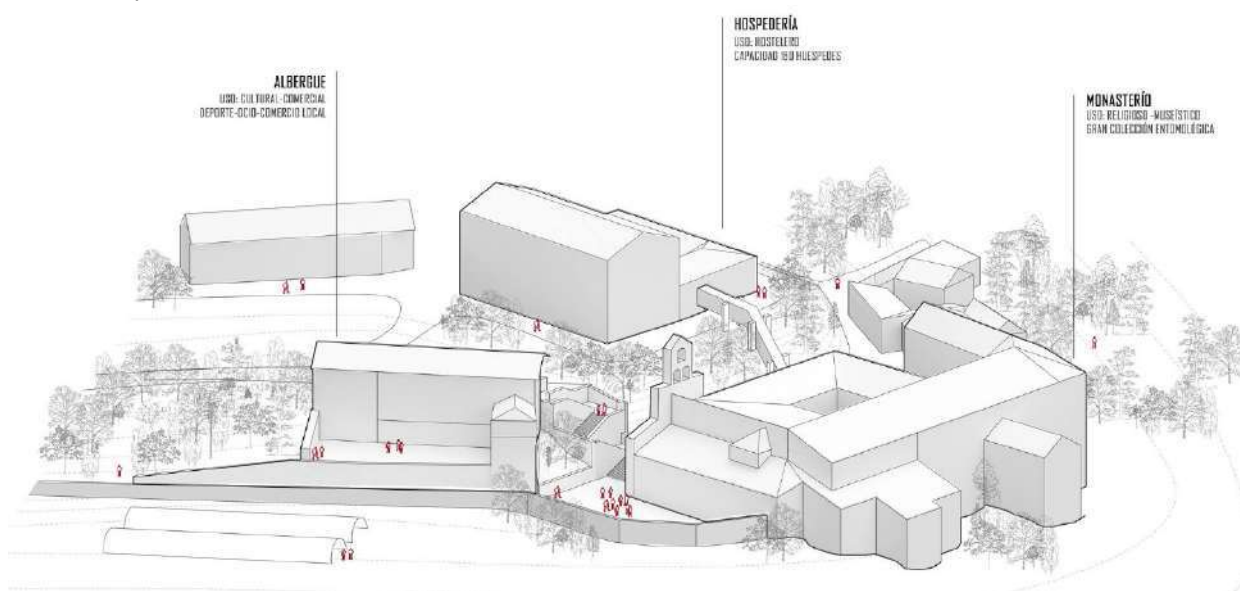
3. DATOS DE PARTIDA

Para el desarrollo del cálculo estructural se ha contado con la siguiente información de partida, proporcionada por el peticionario:

- Planos de plantas, alzados y secciones del estado actual del edificio
- Planos de plantas, alzados y secciones del estado reformado
- Infografías facilitadas por el peticionario

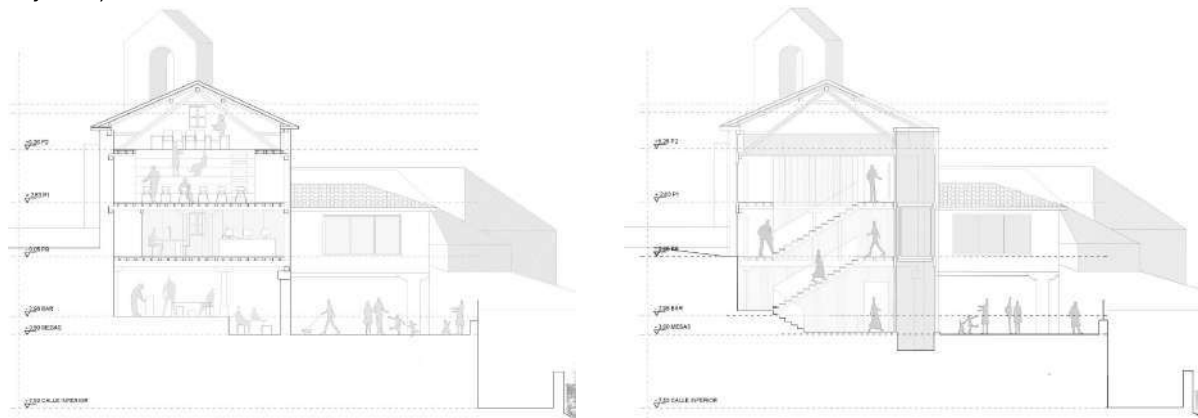
4. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El edificio en el que se ubica el albergue pertenece al denominado Conjunto Montesclaros, y forma junto al Monasterio y a la Hospedería sus elementos principales.



A nivel de estructura, la actuación se divide en varias áreas; por un lado se deberán verificar el estado de la estructura actual y su adecuación a los nuevos usos programados, y por otro se proyectan nuevos elementos y sistemas estructurales que implementan la estructura existente.

El programa del centro se desarrolla en plantas semisótano, baja, primera y bajocubierta, (ver secciones adjuntas).

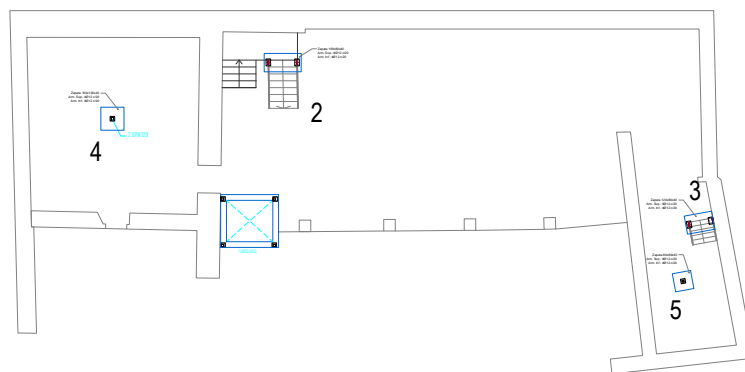
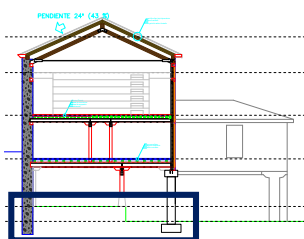


A continuación se describen los diferentes sistemas y elementos utilizados para la resolución de la estructura de acuerdo a las necesidades planteadas por el peticionario.

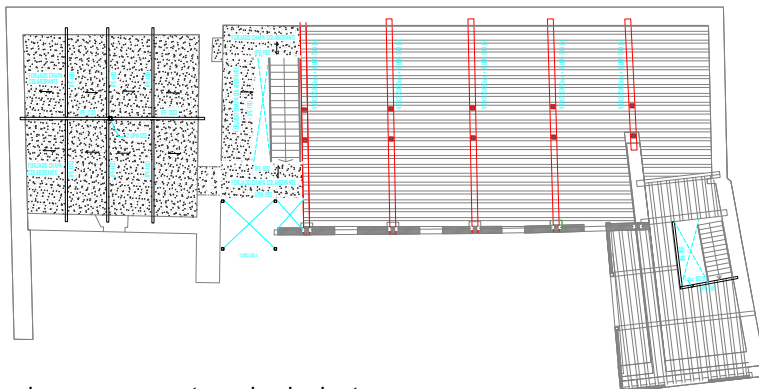
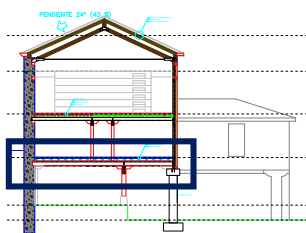
4.1. SEMISÓTANO

En el nivel correspondiente al semisótano se proyectan nuevos elementos de cimentación correspondientes a las siguientes estructuras, (ver esquemas adjuntos):

- 1) Arranque de nueva escalera que comunicará las diferentes plantas del edificio
- 2) Arranque de escalera que comunica los dos niveles del área de tienda
- 3) Zapata aislada para arranque de pilar que soporte los nuevos forjados de chapa colaborante proyectados en las plantas baja, primera y bajocubierta
- 4) Zapata aislada para arranque de pilar que permita delimitar el hueco de la escalera que comunica los dos niveles del área de tienda

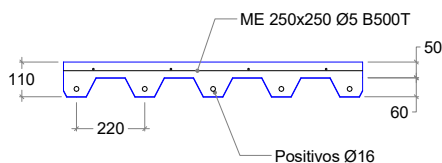


4.2. PLANTA BAJA



En la planta baja, la actuación estructural que se proyecta es la siguiente:

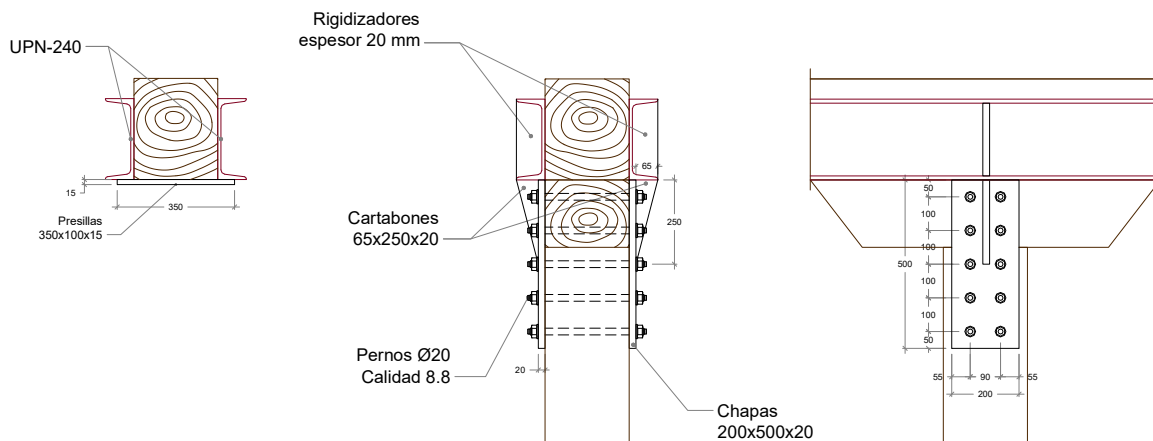
En el ala oeste se proyecta un nuevo forjado de chapa colaborante de 11 centímetros de espesor total, (6+5), en el que se utilizará como encofrado perdido una chapa nervada de 1,2 milímetros de espesor con un interje entre senos de 220 milímetros y una armadura en los mismo formada por un redondo corrugado de diámetro 16 milímetros.



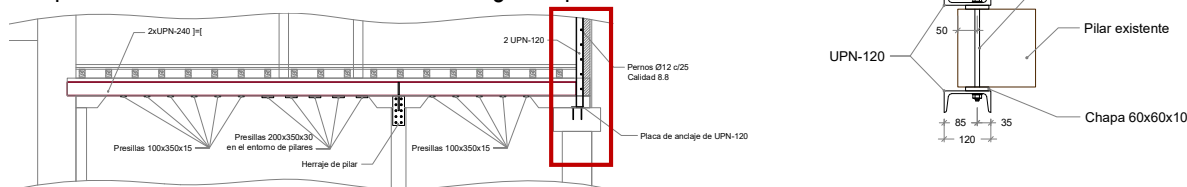
Este forjado se extiende hasta el denominado núcleo de comunicaciones, constituyendo el nivel de desembarque de la escalera.

En el cuerpo principal del edificio existe un forjado de vigas y viguetas de madera que se pretende conservar. Las viguetas originales tienen una sección de 100x150 milímetros, con una distancia entre ejes de 45 centímetros y una luz ligeramente inferior a los 3,50 metros. Las vigas poseen una sección de 25x30 centímetros y se disponen en dos vanos desiguales, contando con un pilar de madera entre planta semisótano y baja para su apoyo; (la longitud aproximada de los vanos es de 2,85 + 5,40 metros).

Dado que las vigas originales no poseen sección suficiente para satisfacer las nuevas necesidades de uso, se procederá a su refuerzo, adosando a sus caras laterales sendos perfiles laminados simples UPN – 240. Asimismo, se reforzará la unión de las vigas a los pilares que las apean, (ver esquemas adjuntos).

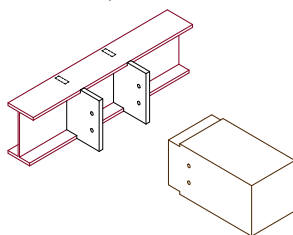


Por otro lado, también se procederá al refuerzo de la alineación original de pilares que se dispone a lo largo de la fachada sur, adosando a sus caras laterales dos perfiles laminados simples UPN – 120 solidarizados con pernos de diámetro 12 milímetros a lo largo del pilar de madera:

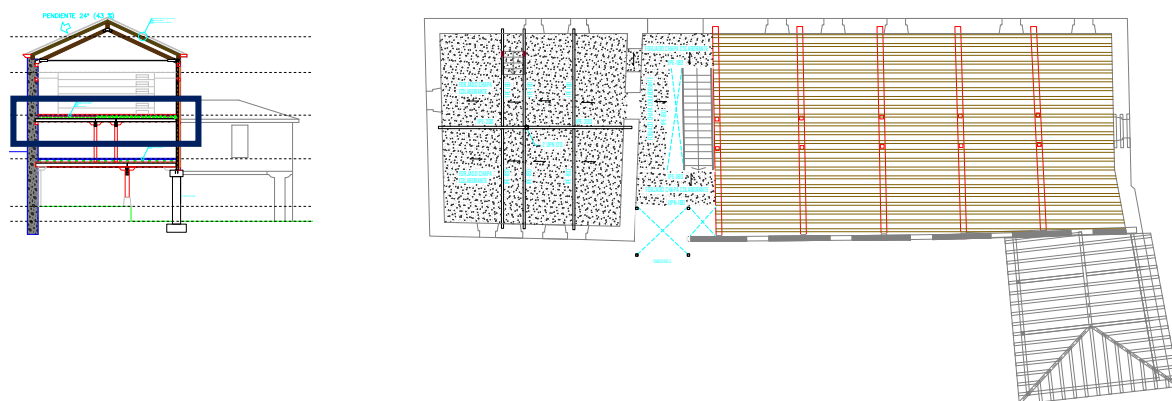


Como se aprecia en la imagen superior, sobre las vigas originales de madera que se han reforzado se apoyan dos pilares de madera de sección cuadrada y lado 16 centímetros que transmitirán las cargas del forjado superior.

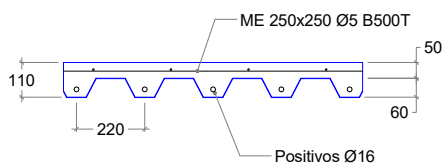
Por último, en el área sureste, se modifica el forjado original de madera para poder realizar la entrega de la escalera que comunica los dos niveles del área de tienda. El cierre del hueco de escalera se ejecutará con sendos perfiles laminados IPE – 180; el perfil sobre el que descansa el tiro de la escalera apoyará por un lado en un pilar de nueva ejecución proyectado en un perfil tubular #80.5 y por el otro en el muro de piedra original. Perpendicularmente a este se dispone el segundo perfil IPE – 180 sobre el que se entregará la viga original de madera modificada para la apertura del hueco, (ver esquema de unión proyectado):



4.3. PLANTA PRIMERA

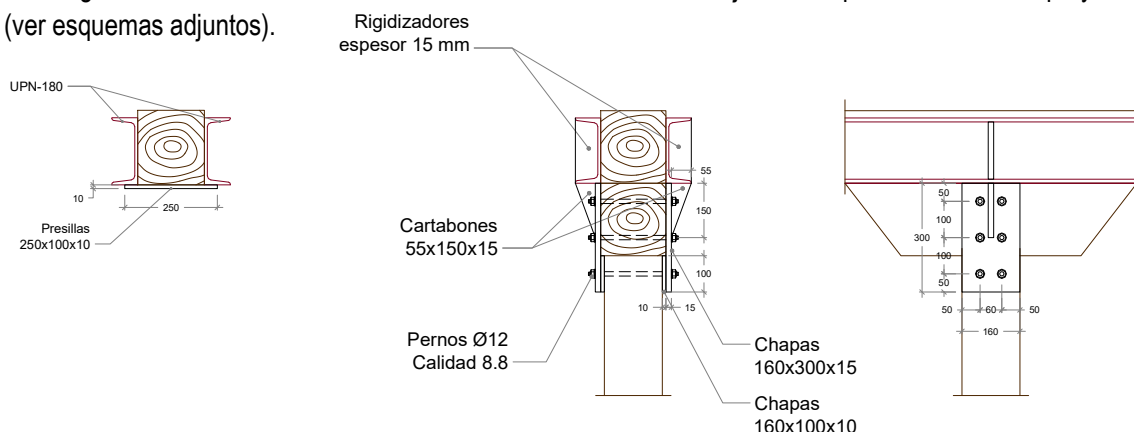


En el nivel de planta primera se proyecta, de forma análoga al caso de la planta baja, un nuevo forjado de chapa colaborante en el ala sur del edificio con idénticas características al descrito para ese nivel.



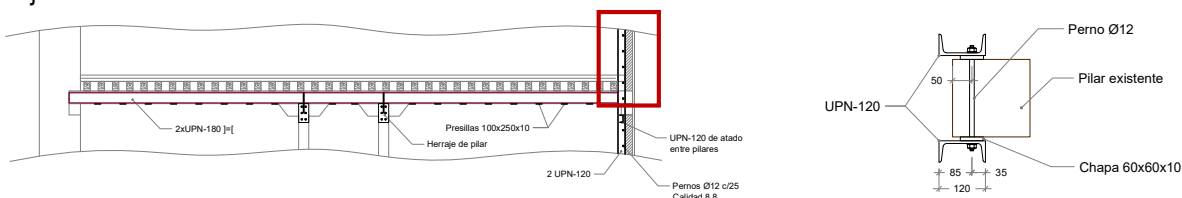
El cuerpo principal de la planta vuelve a estar configurado en base a un forjado de elementos de madera, con luces de vigas y viguetas y distribución de paños similar al descrito para la planta baja.

En base a esta estructura y a las nuevas necesidades planteadas, también en este caso se procederá al refuerzo de las vigas de madera originales mediante la disposición de dos perfiles laminados simples tipo UPN – 180 en sus caras laterales unidos por presillas, (en este caso de 10 milímetros de espesor), dispuestas a lo largo de su cara inferior. Este refuerzo de acero laminado se fijará a los pilares de madera proyectados, (ver esquemas adjuntos).

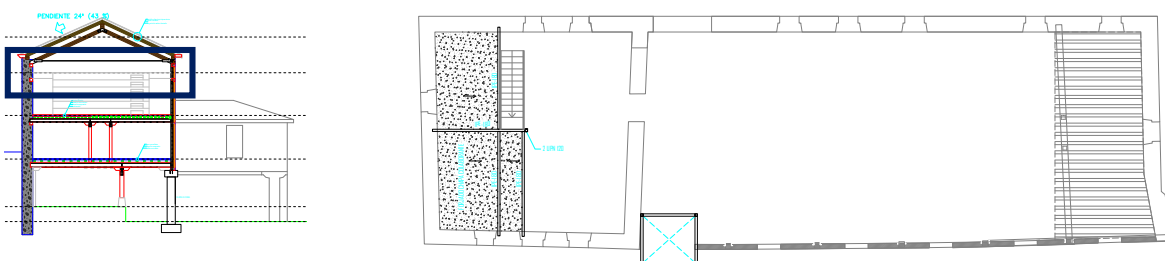


Aprovechando el desmontaje de un forjado existente a cota superior, en este forjado de planta primera se intercalarán las viguetas de madera retiradas entre las originales, de forma que se obtendrá un forjado con una separación entre ejes de viguetas de 22,5 centímetros; la sección de las viguetas será de 10x15 centímetros.

En lo que respecta a la alineación sur de pilares originales, se continúa con su refuerzo hacia la planta bajocubierta.

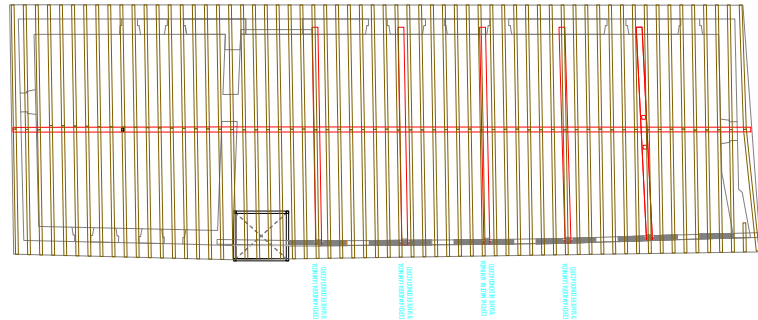
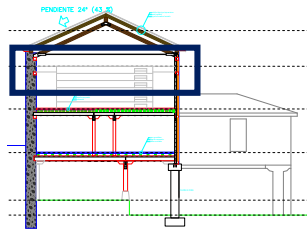


4.4. PLANTA BAJOCUBIERTA

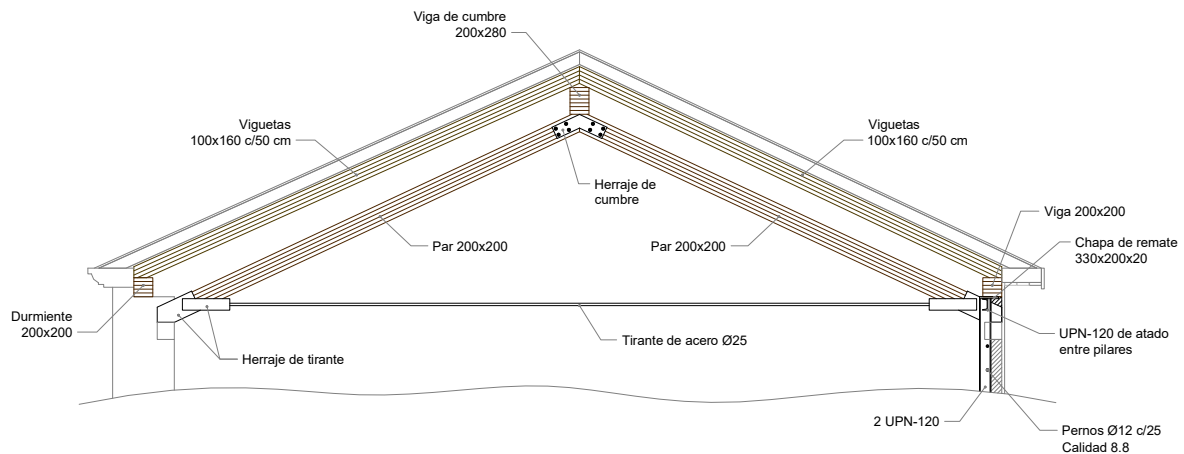


En el nivel de bajocubierta se conserva una fracción del forjado existente, (ala este), y se proyecta un nuevo forjado de chapa colaborante de idénticas características a los de las plantas inferiores en aproximadamente el 50% de la superficie del ala oeste del edificio, (ves esquemas anteriores).

4.5. CUBIERTA



Se procederá a la sustitución integral de la estructura de cubierta, retirando los elementos existentes y colocando un nuevo sistema de cerchas y viguetas de madera laminada. En el ala oeste, la cubierta se resuelve mediante una viga de cumbre que apoya en los muros de piedra originales y el pilar auxiliar 2xUPN – 120 que se ha dispuesto. En el cuerpo central, de cara a facilitar el tránsito por la planta bajocubierta, se colocarán cerchas de madera laminada con un tirante de acero que apoyarán sus extremos bien en el muro de piedra original, bien en el refuerzo de pilares de la alineación sur descrito en apartados anteriores. Atando la cabeza de los refuerzos de pilares se dispondrá un arriostramiento formado por un perfil simple tipo UPN – 120, (ver esquema adjunto).



5. BASES DE CÁLCULO

5.1. NORMATIVA UTILIZADA

En el proceso de cálculo se han considerado las siguientes Normas e Instrucciones:

- Acciones
 - CTE Código Técnico de la Edificación. Ministerio de la Vivienda.
 - Eurocódigo 1: Acciones sobre las Estructuras.
- Estructura de hormigón
 - Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
 - Eurocódigo 2. Estructuras de Hormigón.
- Estructuras de acero
 - Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
 - Eurocódigo 3. Estructuras de Acero.
- Estructuras mixtas hormigón – acero
 - Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Madera laminada
 - CTE Código Técnico de la Edificación. Ministerio de la Vivienda.
 - Eurocódigo 5. Proyecto de Estructuras de Madera.
- De aplicación general
 - NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente – Parte General y Edificación.
 - CTE Código Técnico de la Edificación. Ministerio de la Vivienda.

5.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Las características de los materiales considerados son las que se indican a continuación:

5.2.1. Armaduras pasivas

Para todos los casos se considera acero B 500 S, (f_{yk} 500 MPa)

Resistencia de cálculo f_{yd} : 435 MPa

Módulo de Elasticidad E_s : 200000 MPa

5.2.2. Hormigón armado

Elementos de cimentación : HA – 25/B/40/XC2

Forjados..... : HA – 25/B/20/XC1

donde:

- HA..... : Hormigón armado
- 25..... : Resistencia característica en N/mm² (MPa)
- B : Consistencia blanda
- 40, 20..... : Tamaño máximo del árido en milímetros
- XC1, XC2: Clases de exposición en la que se encuentra la estructura, (tabla 27.1.a del capítulo 7 del Código Estructural)

Según la tabla A6.2 del Anejo 6 “Recomendaciones para la selección del tipo de cemento a emplear en hormigones estructurales”, del Código Estructural, los cementos adecuados para la confección de hormigones a colocar en la obra de referencia son:

Hormigón armado	Todos los cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C, CEM V/B.
-----------------	--

Tomando la tabla A6.3.1 del citado Anejo, los cementos recomendados para su uso en la fabricación de hormigones a verter en la cimentación a ejecutar son:

Cimentaciones de hormigón armado	Muy adecuados los cementos comunes tipo CEM I y CEM II/A, siendo adecuados el resto de cementos comunes a excepción de los CEM III/B, CEM III/C, CEM IV/B, CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T y CEM II/B-T. Es necesario cumplir las prescripciones relativas al empleo de la característica adicional de resistencia a sulfatos (SR o SRC) ⁽¹⁾ o al agua de mar (MR) cuando corresponda.
----------------------------------	---

Los cementos recomendados, en función de la clase de exposición que componen el ambiente en el que va estar ubicado el elemento estructural, son los indicados en la tabla adjunta, (Tabla A6.5. del Anejo del Código Estructural de referencia en este subapartado):

CLASE DE EXPOSICIÓN	TIPO DE PROCESO (agresividad debida a)	CEMENTOS RECOMENDADOS
X0	Ninguno	Todos los recomendados según la aplicación prevista.
XC	Corrosión de las armaduras de origen diferente de los cloruros	CEM I, cualquier CEM II (preferentemente CEM II/A), CEM III/A, CEM IV/A.
XS ^(*)	Corrosión de las armaduras por cloruros de origen marino	Muy adecuados los cementos CEM II/S, CEM II/V, (preferentemente los CEM II/B-V), CEM II/P, (preferentemente los CEM II/B-P), CEM II/A-D, CEM III, CEM IV, (preferentemente los CEM IV/A) y CEM V/A
XD	Corrosión de las armaduras por cloruros de origen no marino	Preferentemente, los CEM I y CEM II/A y, además, los mismos que para la clase de exposición XS.
XA ^(**)	Ataque al hormigón por sulfatos	Los mismos que para la exposición XS.
XA	Lixiviación del hormigón por aguas puras, ácidas, o con CO ₂ agresivo	Los cementos comunes de los tipos CEM II/P, CEM II/V, CEM II/A-D, CEM II/S, CEM III, CEM IV y CEM V.
-	Reactividad álcali-árido	Cementos de bajo contenido en alcalinos ^(***) (óxidos de sodio y de potasio) en los que $(Na_2O)_{eq} = Na_2O (\%) + 0,658 K_2O (\%) < 0,60$.

^(*) En esta clase de exposición es necesario el empleo de cementos que cumplan las prescripciones relativas a la característica adicional de resistencia al agua de mar (MR)

^(**) En el caso de las clases XA2 o XA3 es necesario el empleo de cementos que cumplan las prescripciones relativas a la característica adicional de resistencia a los sulfatos (SR o SRC), tal y como establece el articulado del Código. En los casos en que el elemento esté en contacto con agua de mar será únicamente necesario que cumplan las prescripciones relativas a la característica adicional de resistencia al agua de mar (MR).

^(***) Son especialmente recomendables los cementos citados en la tabla A6.2 para hormigones con áridos potencialmente reactivos (que deberán cumplir igualmente el requisito de bajo contenido en alcalinos).

De cara a mantener la trazabilidad y la garantía de producto, no debe autorizarse en la elaboración del hormigón el empleo de cementos de diferentes tipos almacenados en un mismo silo o la mezcla de cementos de diferentes tipos, clases de resistencia o fabricantes.

5.2.2.1. Módulo de elasticidad

Para tener en cuenta la variación del módulo de elasticidad con el tiempo se ha considerado la siguiente expresión:

donde:
$$E_c(t) = E_{c,28} \sqrt[3]{e^{s \left(1 - \sqrt{\frac{28}{t}}\right)}}$$

- $E_c(t)$ módulo de elasticidad en el instante t
- $E_{c,28}$ módulo de elasticidad a los 28 días
- t instante considerado, expresado en días, a partir de la fecha de hormigonado
- s parámetro función del tipo de cemento:
 - 0,20 para cementos de alta resistencia con endurecimiento rápido
 - 0,25 para cementos de resistencia normal con endurecimiento normal
 - 0,38 para cementos con endurecimiento lento

Para $E_{c,28}$ se toma el valor (módulo instantáneo de deformación longitudinal secante, es decir, para cargas de larga duración):

$$E_{c,28} = 8.500 \sqrt[3]{f_{ck} + 8}$$

Para cargas instantáneas, o rápidamente variables, se adopta:

$$E_{c,28} = 10.000 \sqrt[3]{f_{ck} + 8}$$

Con f_{ck} y $E_{c,28}$ en N/mm²

5.2.2.2. Coeficiente de dilatación térmica

Se considera un valor de $\alpha = 1,0 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

5.2.3. Acero estructural

5.2.3.1. Tipo de acero a emplear

Los perfiles cerrados a utilizar serán de calidad S275 JR

El valor del carbono equivalente (CEV) basado en el análisis de colada deberá cumplir la tabla 83.1.b.

Tabla 83.1.b CEV máximo

Tipo	Espesor nominal de producto t (mm)			
	≤ 30	$30 < t \leq 40$	$40 < t \leq 150$	$150 < t \leq 250$
S 235	0,35	0,35	0,38	0,40
S 275	0,40	0,40	0,42	0,44
S 355	0,45	0,47	0,47	0,49
S 450	0,47	0,49	0,49	-

Los porcentajes de fósforo y azufre, en el análisis de producto, deberán cumplir la tabla 83.1.c.

Tabla 83.1.c Contenidos máximos en P y S

Tipo	P (% máx)	S (% máx)
S235 JR, S275 JR, S355 JR	0,045	0,045
S235 J0, S275 J0, S355 J0, S450 J0	0,040	0,040
S235 J2, S275 J2, S355 J2, S355 K2	0,035	0,035

Las especificaciones correspondientes a límite elástico f_y y a la resistencia a tracción f_u para los distintos tipos de acero serán las que se recogen en la tabla 83.1.d.:

Tabla 83.1.d Límite elástico mínimo y resistencia a tracción (N/mm²)

Tipo	Espesor nominal t (mm)			
	$t \leq 40$		$40 < t \leq 80$	
	f_y	f_u	f_y	f_u
S 235	235	$360 < f_u < 510$	215	$360 < f_u < 510$
S 275	275	$430 < f_u < 580$	255	$410 < f_u < 560$
S 355	355	$490 < f_u < 680$	335	$470 < f_u < 630$
S 450	450	$550 < f_u < 720$	410	$530 < f_u < 700$

En la siguiente tabla, (tabla 83.1.e del Código Estructural), se detallan las especificaciones de resiliencia de los distintos grados de acero:

Grado	Temperatura de ensayo (°C)	Resiliencia (J)		
		$t \leq 150$	$150 < t \leq 250$	$250 < t \leq 400$
JR	20	27	27	-
J0	0	27	27	-
J2	-20	27	27	27
K2	-20	40 (*)	33	33

(*) Equivale a una resiliencia de 27J a -30°C.

Para $t \leq 12$ mm se aplicará lo indicado en la norma UNE-EN 10025-1.

Todos los tipos y grados de acero de la tabla 83.1.a son, generalmente, aptos para el soldeo por todos los procedimientos, siendo creciente la soldabilidad desde el grado JR hasta el K2.

5.2.3.2. Productos de acero

En las estructuras de acero se utilizarán exclusivamente los perfiles y chapas contemplados en este apartado, con las dimensiones y tolerancias que en cada caso se indican.

Los perfiles y chapas deben ser elaborados con los aceros especificados en el Artículo 83 del Código Estructural señalados en el apartado anterior.

5.2.3.3. Perfiles y chapas de sección llena laminados en caliente

Los perfiles y chapas de sección llena laminados en caliente, serán productos obtenidos mediante laminación en caliente, de espesor mayor o igual que 3 mm, de sección transversal llena y constante, cuyo destino sea la construcción de estructuras o la fabricación de elementos de acero estructural. Deberán corresponder a alguna de las series indicadas en la tabla adjunta, (tabla 84.1. del Código Estructural):

Serie	Norma de producto	
	Dimensiones	Tolerancias
Perfil IPN	UNE 36521	UNE-EN 10024
Perfil IPE	UNE 36526	UNE-EN 10034
Perfil HEB (base)	UNE 36524	UNE-EN 10034
Perfil HEA (ligero)	UNE 36524	UNE-EN 10034
Perfil HEM (pesado)	UNE 36524	UNE-EN 10034
Perfil U Normal (UPN)	UNE 36522	UNE-EN 10279
Perfil UPE	UNE 36523	UNE-EN 10279
Perfil U Comercial (U)	UNE 36525	UNE-EN 10279
Angular de lados iguales (L)	UNE-EN 10056-1	UNE-EN 10056-2
Angular de lados desiguales (L)	UNE-EN 10056-1	UNE-EN 10056-2
Perfil T	UNE-EN 10055	UNE-EN 10055
Redondo	UNE-EN 10060	UNE-EN 10060
Cuadrado	UNE-EN 10059	UNE-EN 10059
Rectangular	UNE-EN 10058	UNE-EN 10058
Hexagonal	UNE-EN 10061	UNE-EN 10061
Chapa (*)	UNE-EN 10029	UNE-EN 10029

(*) La chapa es el producto laminado plano de anchura mayor que 600 mm, utilizado principalmente como material de partida para la fabricación de elementos planos. Según su espesor t , se clasifica en chapa media ($3 \text{ mm} \leq t \leq 4,75 \text{ mm}$) y chapa gruesa ($t > 4,75 \text{ mm}$).

5.2.3.4. Perfiles de sección hueca acabados en caliente

Los perfiles de sección hueca acabados en caliente, a los efectos de este Código, son los perfiles huecos estructurales de sección transversal constante, de espesor igual o mayor que 2 mm, conformados en caliente, con o sin tratamiento térmico posterior, o conformados en frío con tratamiento térmico posterior, empleados en la construcción de estructuras.

Deberán corresponder a alguna de las series indicadas en la tabla 84.2:

Serie	Norma de producto	
	Dimensiones	Tolerancias
Sección circular	UNE-EN 10210-2	UNE-EN 10210-2
Sección cuadrada		
Sección rectangular		
Sección elíptica		

5.2.3.5. Perfiles de sección hueca conformados en frío

Los perfiles de sección hueca conformados en frío, a los efectos de este Código, son los perfiles huecos estructurales soldados conformados en frío sin tratamiento térmico posterior, de espesor mayor o igual que 2 mm, de sección transversal constante, empleados en la construcción de estructuras.

Deberán corresponder a alguna de las series indicadas en la tabla 84.3.:

Serie	Norma de producto	
	Dimensiones	Tolerancias
Sección circular	UNE-EN 10219-2	UNE-EN 10219-2
Sección cuadrada		
Sección rectangular		

5.2.3.6. Perfiles de sección abierta conformados en frío

Los perfiles de sección abierta conformados en frío, serán perfiles de sección constante, con formas diversas, producidos por conformado en frío de chapas planas laminadas en caliente o en frío, empleados en la construcción de estructuras.

Deberán corresponder a alguna de las secciones siguientes:

- Perfil L
- Perfil U
- Perfil C.
- Perfil Z.
- Perfil Omega.
- Perfil Tubular con bordes rejuntados.

La norma UNE-EN 10162 establece las dimensiones y tolerancias de los perfiles de sección abierta conformados en frío.

5.2.3.7. Perfiles y chapas no normalizados

Además de los perfiles y chapas considerados anteriormente, en el caso de ser preciso recurrir a perfiles y chapas no normalizados, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Los perfiles y chapas estarán elaborados con aceros especificados en el Artículo 83 del Código Estructural
- El fabricante deberá garantizar las dimensiones y tolerancias, dimensionales y de forma, de los perfiles y chapas diseñados
- El fabricante suministrará los valores de los datos de la sección necesarios para el proyecto (área de la sección transversal, momentos de inercia, módulos resistentes, radios de giro, posición del centro de gravedad).

5.2.3.8. Uniones soldadas

El material de aportación utilizable para la realización de soldaduras (alambres, hilos y electrodos) deberá ser apropiado para el proceso de soldeo, teniendo en cuenta el material a soldar y el procedimiento de soldeo; además deberá tener unas características mecánicas, en términos de límite elástico, resistencia a tracción, deformación bajo carga máxima y resiliencia, no inferiores a las correspondientes del material de base que constituye los perfiles o chapas que se pretende soldar.

En el caso de soldar acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, el material de aportación deberá tener una resistencia a la corrosión equivalente a la del metal base, salvo que permita otra cosa el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

5.2.4. Elementos específicos de estructuras mixtas hormigón – acero

5.2.4.1. Pernos conectadores

Se denomina perno conectador al elemento metálico formado por un vástago, coronado por una cabeza cilíndrica de mayor diámetro, que soldado a piezas de acero estructural constituye la conexión de estas con el hormigón circundante.

La altura total de los pernos conectadores no será inferior, una vez soldados, a 3 veces su diámetro.

Las dimensiones de sus cabezas cumplirán la condición de que su diámetro será mayor a 1,5 veces el diámetro del vástago, y su altura será al menos 0,4 veces su diámetro.

Se cumplirán los requisitos de la norma UNE-EN ISO 13918. Además, el acero de los mismos deberá cumplir las siguientes condiciones mecánicas, determinadas en ensayo de rotura a tracción, a temperatura ambiente, según la norma UNE-EN ISO 6892-1:

- Límite elástico: $f_y > 360 \text{ N/mm}^2$
- Carga de rotura: $f_s \geq 460 \text{ N/mm}^2$
- Alargamiento en rotura: $\varepsilon_u > 15\%$
- Estricción: $e > 50\%$
- Relación tensión de rotura y límite elástico: $f_s / f_y \geq 1,20$

Además, el acero deberá contar con certificado de calificación de aptitud a la soldadura, según ANSI/AWS D1.1.

5.2.4.2. Chapa nervada para losas mixtas en edificación

Se podrán emplear chapas nervadas distintas a las prescritas, y siempre previa autorización de la Dirección Facultativa, fabricadas con alguno de los siguientes materiales:

- a) Acero, conforme con la norma UNE-EN 10025
- b) acero conformado en frío, conforme con la norma UNE-EN 10149-2 o UNE-EN 10149-3
- c) acero galvanizado, conforme con la norma UNE-EN 10346 o UNE-EN ISO 1461

La especificación de las características de la chapa será conforme con lo indicado en los Artículos 83 y 84 del Código Estructural.

El espesor de chapa prescrito en proyecto es de 1,2 milímetros, superior al valor mínimo recogido en el Capítulo 28 del Código Estructural.

De acuerdo a las prescripciones recogidas en el Código Estructural, en la denominación de las chapas a utilizar en la ejecución de losas mixtas, en los planos de proyecto se recogen los siguientes datos:

- Altura del nervio, (h): 50 milímetros, (> 45)
- Paso o separación entre nervios (b): 22 centímetros
- Espesor de la chapa (e): 1,2 milímetros

Las chapas irán provistas de una serie de indentaciones o resaltes en su superficie de manera que el fabricante pueda garantizar su correcta adherencia al hormigón, durante su comportamiento en servicio.

Dicha garantía deberá ser demostrada acreditación del cumplimiento de los ensayos contemplados en el apartado B.3 del Apéndice B del Anejo 30 del Código Estructural, que permiten obtener los coeficientes a emplear en la comprobación a rasante de la sección, según el apartado 9 de dicho Anejo 30 del citado Código. La documentación al respecto facilitada por el constructor, bien directamente, bien a través del suministrador, se incorporará a la documentación final de obra.

5.2.5. Madera laminada

5.2.5.1. Generalidades

- Clase y designación.....: GL24h

CLASES DE MADERA LAMINADA					
		HOMOGENEA			
		GL24h	GL28h	GL32h	GL36h
Propiedades resistentes [N/mm ²]					
Flexión	$f_{m,k}$	24.00	28.00	32.00	36.00
Tracción paralela	$f_{t,0,k}$	16.50	19.50	22.50	26.00
Tracción perpendicular	$f_{t,90,k}$	0.40	0.45	0.50	0.60
Compresión paralela	$f_{c,0,k}$	24.00	26.50	29.00	31.00
Compresión perpendicular	$f_{c,90,k}$	2.70	3.00	3.30	3.60
Cortante	$f_{v,k}$	2.70	3.20	3.80	4.30
Propiedades de rigidez [kN/mm ²]					
Módulo de elasticidad paralelo medio	$E_{0,m}$	11.60	12.60	13.70	14.70
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	$E_{0,k}$	9.40	10.20	11.10	11.90
Módulo de elasticidad perpendicular medio	$E_{90,m}$	0.39	0.42	0.46	0.49
Módulo de cortante medio	G_m	0.72	0.78	0.85	0.91
Densidad [Kg/m ³]					
Densidad característica	ρ_k	380	410	430	450
Densidad media	ρ_m	---	---	---	---

5.3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Se prevé que el nivel de apoyo de los nuevos elementos de cimentación proyectados esté formado por arcillas y limos mezclados con cantos y bloques.

Se considera una tensión admisible del terreno de 2,00 Kp/cm².

No se espera presencia de agua freática

5.3.1. Tipo de cimentación

Se proyectan nuevos elementos de cimentación de tipo superficial, formados por zapatas aisladas en el caso de los arranques de las nuevas escaleras, así como de los pilares auxiliares.

Previo inicio de los trabajos de encofrado deberá verificarse por la Dirección Facultativa la composición del nivel geotécnico alcanzado y que éste cumple las condiciones señaladas anteriormente, de cara a validar las hipótesis de cálculo contempladas.

5.3.2. Carga admisible

Para el nivel de gravas y cantos se considera una tensión admisible de 2,00 Kp/cm².

5.3.6. Agresividad

No se espera la presencia de elementos que presenten agresividad frente al hormigón

5.3.7. Cálculo de elementos de contención

No se proyectan elementos de contención.

5.4. DURABILIDAD

5.4.1. Vida útil

Se entiende por vida útil nominal, (o simplemente, vida útil), de la estructura el período de tiempo, a partir de la fecha en la que finaliza su ejecución, durante el que debe mantenerse el cumplimiento de las exigencias prescritas en el Código Estructural.

Durante este período la estructura requerirá una conservación normal que no implique intervenciones extraordinarias no previstas en el plan de mantenimiento diseñado.

La vida útil nominal, t_L , es por tanto un valor de proyecto para el que se pretende mantener el cumplimiento de las exigencias prescritas en el Código Estructural por encima de unos determinados umbrales.

Se entiende por vida útil real el período de tiempo realmente transcurrido desde la fecha de finalización de la estructura hasta el momento en el que se alcanzan cualquiera de los umbrales de inadmisibilidad en relación con las exigencias.

Según la tabla 2.1 del Anejo 18 del Código Estructural, la vida útil de la estructura ha de ser 50 años.

Categoría de vida útil	Vida útil nominal (años)	Ejemplos
1	10	Estructuras temporales ⁽¹⁾
2	10 a 25	Partes reemplazables de la estructura, por ejemplo vigas carril, aparatos de apoyo
3	15 a 30	Estructuras agrícolas y similares
4	50	Estructuras de edificación y otras estructuras comunes
5	100	Estructuras de edificios monumentales, puentes y otras estructuras de ingeniería civil

(1) Las estructuras o partes de estructuras que pueden desmontarse con vistas a ser reutilizadas no deben considerarse como temporales.

5.4.2. Estrategia de durabilidad de los elementos de hormigón

- Clase de exposición

Corrosión inducida por cloruros de origen marino

Designación de la clase: XC2 en cimentación y XC1 en el resto de la estructura

Descripción del entorno:

XC1: Corrosión inducida por carbonatación. Ambiente seco o permanentemente húmedo. Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad del aire baja. (HR<65%) o elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente sumergido en agua no agresiva.

XC2: Corrosión inducida por carbonatación. Ambiente húmedo, raramente seco. Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente en contacto con agua o enterradas en suelos no agresivos.

- Selección de la forma estructural

La geometría de los elementos estructurales proyectados proporciona, además de un correcto funcionamiento mecánico, una durabilidad acorde a la vida útil prevista habiéndose evitado en la medida de lo posible la existencia de elementos estructurales que resulten sensibles a la acción del agua.

En el diseño realizado se ha minimizado el número de juntas y apoyos.

Se deberá prever el acceso a todos los elementos de la estructura, considerando la conveniencia de disponer sistemas específicos que faciliten la inspección y el mantenimiento de la misma durante la fase de servicio, de acuerdo con lo indicado en el Capítulo 15, “Gestión de las estructuras de hormigón durante su vida de servicio”, del Código Estructural.
- Calidad del hormigón

Para garantizar las hipótesis de cálculo en cuanto a las propiedades del hormigón a utilizar consideradas en el mismo, durante la ejecución de los trabajos deberán cumplirse las prescripciones del Código Estructural en lo que se refiere a la utilización de un “hormigón de calidad adecuada”, debiéndose cumplir las siguientes condiciones en cuanto a su elaboración, suministro y puesta en obra, (todo el articulado citado hace referencia al Código Estructural):

 - Fabricación con materiales componentes adecuados que satisfagan lo indicado en el Capítulo 9
 - Dosificación adecuada, según lo indicado en el punto 43.2.1, así como en el apartado 43.3
 - Puesta en obra correcta, según lo indicado en el Artículo 52
 - Curado del hormigón, según lo indicado en el apartado 52.5
 - Resistencia mecánica acorde con el comportamiento estructural esperado y congruente con los requisitos de durabilidad
 - Prestaciones conformes con los requisitos del apartado 43.3.

Se cuidará especialmente la selección del tipo de cemento en función de la agresividad a la que vaya a estar sometido el elemento estructural. En el caso en estudio, para el ambiente considerado, XC3, tomando las tablas 43.2.1.a y 43.2.1.b, Contenido mínimo de cemento y máxima relación agua / cemento y Resistencia característica mínima esperada para el hormigón respectivamente, se obtienen los siguientes parámetros:

 - Clase de exposición: XC2 para cimentación y XC1 para el resto de la estructura
 - Tipo de hormigón: hormigón armado
 - Máxima relación agua / cemento: 0,60 en ambos casos
 - Contenido mínimo de cemento: 275 Kg/m³ en ambos casos
 - Contenido máximo de cemento:
 - Tamaño máximo de árido 40 mm: 350 Kg/m³
 - Tamaño máximo de árido 20 mm: 375 Kg/m³
 - Resistencia característica mínima: 25 N/mm² en ambos casos
- Medidas específicas frente a la agresividad
 - Limitación de la apertura de fisura
 - Clase de exposición: XC1
 - Tipo de hormigón: hormigón armado
 - W_{max} : 0,4 mm
 - Clase de exposición: XC2
 - Tipo de hormigón: hormigón armado
 - W_{max} : 0,3 mm

- Recubrimientos

Atendiendo a la tabla 44.2.1.1.b del Capítulo 9 del Código Estructural. Los recubrimientos mínimos en milímetros, (c_{min}), para la clase de exposición considerada, relacionada con la corrosión por cloruros serán:

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón	Vida útil: 50 años
CX1, XC2 o XC3	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	15
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	20

Sobre estos valores de recubrimientos mínimos en el diseño se han tenido en cuenta también las siguientes prescripciones complementarias:

- En armaduras principales el recubrimiento no será inferior al diámetro de dicha la barra, (o diámetro equivalente si se trata de un grupo de barras), ni a 0,80 veces el tamaño máximo del árido, salvo en aquellos casos en los que se considera que la disposición de armaduras respecto a los paramentos pueda dificultar el paso del hormigón; en estos casos se tomará el valor de 1,25 veces el tamaño máximo del árido, definido según lo definido en el apartado 30.3 del Código Estructural.
- El recubrimiento de las barras dobladas no será inferior a dos diámetros, medido en dirección perpendicular al plano de la curva.
- En el caso de elementos (viguetas o placas) prefabricados en instalación industrial fija, para forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, el proyectista podrá contar, además del recubrimiento del hormigón, con el espesor de los revestimientos del forjado que sean compactos e impermeables y tengan carácter de definitivos y permanentes, al objeto de cumplir los requisitos necesarios. En estos casos, el recubrimiento real de hormigón no podrá ser nunca inferior a 15 mm.
- Cuando se trate de superficies límites de hormigonado que en situación definitiva queden embebidas en la masa del hormigón, el recubrimiento no será menor que el diámetro de la barra o diámetro equivalente cuando se trate de grupo de barras, ni que 0,8 veces el tamaño máximo del árido.
- Cuando por exigencias de cualquier tipo (durabilidad, protección frente a incendios o utilización de grupos de barras), el recubrimiento sea superior a 50 mm, deberá considerarse la posible conveniencia de colocar una malla de reparto que cumpla las siguientes condiciones:
 - diámetro no superior a 12 mm,
 - se colocará en medio del espesor del recubrimiento en la zona de tracción y con una cuantía geométrica del 5 por mil del área del recubrimiento para barras o grupos de barras de diámetro (o diámetro equivalente).
- En piezas hormigonadas contra el terreno, el recubrimiento mínimo será 70 mm, salvo que se haya preparado el terreno y dispuesto un hormigón de limpieza.

- Medidas a adoptar durante la fase de ejecución

Recubrimiento nominal

El recubrimiento de hormigón es la distancia entre la superficie exterior de la armadura (incluyendo cercos y estribos) y la superficie de hormigón más cercana. A los efectos prescritos en el Código Estructural, se define como recubrimiento mínimo de una armadura aquél que debe cumplirse en

cualquier punto de la misma. Para garantizar esos valores mínimos, los planos de proyecto reflejan los recubrimientos nominales de las armaduras, obtenidos de acuerdo con la siguiente expresión:

$$C_{\text{non}} = C_{\text{min}} + \Delta C_{\text{dev}}$$

donde:

C_{non} : recubrimiento nominal, en mm.

C_{min} : recubrimiento mínimo, en mm, según apartado anterior

ΔC_{dev} : margen de recubrimiento, en función del nivel de control de ejecución, y cuyo valor será conforme a la tabla 43.4.1:

Tipo de elemento	ΔC_{dev} [mm]
Elementos prefabricados con nivel intenso de control en la instalación de prefabricación (en obra o ajena a la obra)	0
Elementos ejecutados <i>in situ</i> con nivel intenso de control de ejecución	5
Otros casos	10

Los separadores a emplear deberán garantizar durante la fase de ejecución la disposición del recubrimiento nominal prescrito durante la fase de ejecución.

Por su parte, los recubrimientos mínimos deben cumplirse en cualquier punto del elemento estructural y serán una referencia a comprobar durante el control de ejecución.

Separadores

Deberán disponerse de acuerdo con el apartado 49.8.2 del Código Técnico:

Elemento		Distancia máxima
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado inferior	$50 \varnothing \leq 100 \text{ cm}$
	Emparrillado superior	$50 \varnothing \leq 50 \text{ cm}$
Muros	Cada emparrillado	$50 \varnothing \text{ o } 50 \text{ cm}$
	Separación entre emparrillados	100 cm
Vigas ¹⁾		100 cm
Soportes ¹⁾		$100 \varnothing \leq 200 \text{ cm}$

¹⁾ Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.

\varnothing Diámetro de la armadura a la que se acople el separador.

Los calces empleados estarán constituidos por materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón y no inducir corrosión de las armaduras, y serán, al menos, tan impermeables al agua como el hormigón; además serán resistentes a los ataques químicos a que se pueda ver sometido este.

Independientemente de su carácter provisional o definitivo, deberán emplearse elementos de hormigón, mortero, plástico rígido o material similar que hayan sido diseñados específicamente para este fin.

Si se utilizan separadores de hormigón, éstos deberán ser de una calidad comparable al utilizado en obra en lo que se refiere a resistencia, permeabilidad, higroscopicidad, dilatación térmica, etc.

Si se utilizan calces de mortero, su calidad deberá ser semejante a la del mortero contenido en el hormigón de la obra.

En el caso de utilizar separadores fabricados con materiales que no contenga cemento, aquellos deberán asegurar su buen enlace con el hormigón de la pieza, presentando orificios cuya sección total sea al menos equivalente al 25% de la superficie total del separador.

No se autoriza el uso de piezas de madera así como el de cualquier material residual de construcción, ya sea cerámico o de hormigón.

Si se diese el caso de la existencia de alguna pieza en la que los separadores pudiesen quedar vistos, no se autoriza el uso de materiales metálicos en la fabricación de los mismos.

En cualquier caso, los materiales componentes de los separadores no deberán contener amianto.

- Medidas a adoptar durante la fase de uso

Se realizarán las siguientes acciones:

- Constitución de un archivo documental completo de la estructura por parte de la propiedad en el que se incluya la documentación del proyecto original, así como así como los proyectos que, eventualmente, le sucedan en virtud de reparaciones, refuerzos, ampliaciones, etc., incluyendo las memorias o informes vinculados a la historia de la estructura.
- Realización por parte de la propiedad de inspecciones rutinarias o especializadas que permitan asegurar el correcto funcionamiento de los elementos vinculados a la operación y durabilidad de la estructura, (actuaciones periódicas de limpieza de elementos de desagüe, de reparación o sustitución de elementos de impermeabilización, juntas, etc. En general, elementos auxiliares no estructurales de vida útil inferior a la de la estructura y cuya degradación pueda afectar negativamente a la de ésta.
La frecuencia de estas inspecciones quedará definida en el libro del edificio.
- Ejecución de inspecciones principales, (también a instancias de la propiedad), realizadas por técnicos cualificados y con experiencia en este tipo de trabajos, según indicaciones del plan de mantenimiento redactado.
- Inspecciones especiales y pruebas de carga, que requieren de la auscultación específica de la estructura y su valoración analítica posterior para la formulación de diagnósticos.

Es responsabilidad de la propiedad organizar las tareas de mantenimiento en torno a los ejes de actuación señalados con el fin de disponer, en todo momento, de una información cercana en el tiempo con relación al nivel de prestaciones de la estructura.

5.4.3. Estrategia de durabilidad en los elementos de acero

En el presente proyecto se definen las medidas necesarias para que se pueda alcanzar la vida útil prescrita para la estructura, en función de las condiciones de agresividad ambiental a la que va a estar sometida, (tablas recogidas en el apartado 80.1 del Código Estructural):

Designación	Clase de exposición (corrosividad)	Pérdida de masa por unidad de superficie/pérdida de espesor (tras el primer año de exposición)				Ejemplos de ambientes típicos en un clima templado	
		Acero de bajo contenido en carbono		Cinc		Exterior	Interior
		Pérdida de masa g/m ²	Pérdida de espesor µm	Pérdida de masa g/m ²	Pérdida de espesor µm		
C1	muy baja	≤ 10	≤ 1,3	≤ 0,7	≤ 0,1	-	Edificios con calefacción y con atmósferas limpias, por ejemplo: oficinas, tiendas, colegios, hoteles.
C2	baja	> 10 y hasta 200	> 1,3 y hasta 25	> 0,7 y hasta 5	> 0,1 y hasta 0,7	Atmósferas con bajos niveles de contaminación. Áreas rurales en su mayor parte.	Edificios sin calefacción donde pueden ocurrir condensaciones, por ejemplo: almacenes, polideportivos.
C3	media	> 200 y hasta 400	> 25 y hasta 50	> 5 y hasta 15	> 0,7 y hasta 2,1	Atmósferas urbanas e industriales, con moderada contaminación de dióxido de azufre. Áreas costeras con baja salinidad.	Naves de fabricación con elevada humedad y con algo de contaminación del aire, por ejemplo: plantas de procesamiento de alimentos, lavanderías, plantas cerviceras, plantas lácteas. Interior de puentes-cajón.
C4	alta	> 400 y hasta 650	> 50 y hasta 80	> 15 y hasta 30	> 2,1 y hasta 4,2	Áreas industriales y áreas costeras con moderada salinidad.	Plantas químicas, piscinas, barcos costeros y astilleros.
C5	muy alta	> 650 y hasta 1.500	> 80 y hasta 200	> 30 y hasta 60	> 4,2 y hasta 8,4	Áreas industriales con elevada humedad y con atmósfera agresiva y áreas costeras con elevada salinidad.	Edificios o áreas con condensaciones casi permanentes, y con contaminación elevada.
CX	extrema	> 1.500 y hasta 5.500	> 200 y hasta 700	> 60 y hasta 180	> 8,4 y hasta 25	Áreas de ultramar con elevada salinidad y áreas industriales con humedad extrema y atmósfera agresiva y atmósferas subtropical y tropical.	Áreas industriales con humedad extrema y atmósfera agresiva.

Designación	Clase de exposición	Ejemplos
Im1	Agua dulce	Instalaciones ribereñas, plantas hidroeléctricas.
Im2	Agua de mar o salobre	Estructuras en contacto con el agua de mar sin protección catódica (por ejemplo áreas portuarias con estructuras como diques, compuertas o embarcaderos).
Im3	Suelo	Tanques enterrados, pilotes de acero, tuberías de acero.
Im4	Agua de mar o salobre	Estructuras en contacto con agua de mar con protección catódica (por ejemplo estructuras off-shore).

La primera tabla define las clases de exposición relativas a la corrosividad atmosférica del acero estructural, mientras que la segunda lo hace para las clases de exposición relativas al agua y suelo.

Para garantizar su durabilidad, las uniones se ejecutarán conforme a lo indicado en el Capítulo 21 del Código Estructural, evitando de esta manera que se puedan convertir en un punto de debilidad frente a la agresividad del ambiente.

Se diseña una estrategia de durabilidad que incluye las siguientes fases:

- Se seleccionan formas estructurales adecuadas, de acuerdo con lo indicado en el apartado 87.1. del Código Estructural

Se definen esquemas estructurales, formas geométricas y detalles que resultan compatibles con la consecución de una adecuada durabilidad de la estructura, facilitando la preparación de las superficies,

su pintado, la ejecución de inspecciones, así como su mantenimiento, prestando especial atención en la reducción máxima de los posibles contactos directos entre las superficies de acero y el agua facilitando, en todo caso, la rápida evacuación de esta e impidiendo el paso de agua sobre las zonas de juntas; no se proyectan superficies horizontales que faciliten la acumulación de agua, o suciedad y se emplean secciones cerradas cuyo interior estará protegido de manera efectiva contra la corrosión, evitando que quede agua atrapada en su interior durante el montaje de la estructura, y sellándose de manera efectiva frente a la entrada de aire y humedad, mediante soldaduras continuas, los interiores inaccesibles.

Durante la ejecución se prestará una atención especial a la protección contra la corrosión de las uniones soldadas, cuidando que la superficie de la soldadura esté libre de imperfecciones, como fisuras, cráteres y proyecciones, que son difíciles de cubrir eficazmente por la pintura posterior), así como tener en cuenta, en el caso de disposición de refuerzos o de ejecución de entallas (en almas, refuerzos, etc.), la necesidad de permitir una adecuada preparación de la superficie y aplicación de la pintura (soldando de manera continua la intersección entre el refuerzo y el elemento reforzado, disponiendo un radio mínimo de 50 mm en las entallas y evitando cualquier retención de agua).

Debe evitarse la aparición de pares galvánicos, que se producen cuando existe continuidad eléctrica entre dos metales de diferente potencial electroquímico (tales como acero inoxidable y acero al carbono), aislando eléctricamente mediante pintado u otros procedimientos, las superficies de ambos metales.

- Selección de materiales, según el apartado 87.2. del Código Estructural
No se considera la existencia de un ambiente especialmente agresivo, por lo que no se prescribe el uso de acero con comportamiento mejorado frente a la corrosión, debiéndose aplicar algún tipo de sistema de protección según prescripciones recogidas en el apartado 87.3.1. del vigente Código Estructural.
- Medidas específicas frente a la corrosión, según el apartado 87.3. del Código Estructural
Se adopta un sistema de protección superficial, conformes con el apartado 87.3.1 del Código Estructural.
En función de la agresividad a la que esté sometido el elemento, se aplicará el sistema de protección que se considere adecuado, y que quedará definido por los siguientes parámetros:
 - grado de preparación de la superficie
 - tipo, ligante, espesor total y número de capas de la imprimación
 - ligante, espesor total y número de capas de acabado
 - durabilidad del sistema de protección y frecuencia de reposición durante la vida de servicio.
- Detalles constructivos, según el apartado 87.4. del Código Estructural
En el diseño de las uniones de los distintos elementos se han seguido los criterios recogidos en los detalles constructivos de referencia.
- Medidas de mantenimiento durante la fase de uso, según el apartado 87.5.
Dado que la estrategia de durabilidad para garantizar la vida útil se basa en la aplicación de un sistema de protección superficial cuya vida útil es inferior a la de la estructura, se requerirá su inspección y reposición como parte del plan de mantenimiento.

Además de la corrosión, puede haber otros mecanismos de daño en función de las condiciones de exposición específicas de cada elemento estructural (por ejemplo, ataque por erosión, etc.). En este caso, el autor del proyecto deberá valorar si concurren tales circunstancias e incluir las medidas específicas adicionales que sean necesarias dentro de la estrategia de durabilidad. Asimismo, debe valorar la

posibilidad de ataques localizados en alguna zona del elemento. Se pondrá especial cuidado en el análisis de zonas que no serán accesibles durante la vida de servicio.

5.4.3.1. Sistemas de protección

Para la protección de los elementos estructurales de acero podrá utilizarse alguno de los siguientes tipos de pinturas:

- Pinturas de secado al aire.
- Pinturas de curado físico.
 - Pinturas en base disolvente.
 - Pinturas en base agua.
- Pinturas de curado químico.
 - Pinturas epoxídicas de dos componentes.
 - Pinturas de poliuretano de dos componentes.
 - Pinturas de curado por humedad.

En función del grado de durabilidad seleccionado por la propiedad, o en su defecto por la Dirección Facultativa, se determinará el sistema de pintura a aplicar.

Los sistemas de pintura que se utilicen para las estructuras de acero deben cumplir las prescripciones de la tabla 86.3.a, del Código Estructural, en la cual, para cada clase de exposición de la estructura indicada en el apartado 80.1 y grado de durabilidad del sistema de pintura, se fija la duración en horas de ensayo que debe resistir el sistema de pintura.

En dicha tabla, los ensayos referidos son los siguientes:

- Ensayo de envejecimiento cíclico, según el Anexo B de la norma UNE-EN ISO 12944-6.
- Ensayo de inmersión, según UNE-EN ISO 2812-2, en agua (clase Im1) o en solución acuosa de cloruro sódico al 5 % (clases Im2 e Im3).
- Ensayo de condensación continua de agua, según UNE-EN ISO 6270-1.
- Ensayo de niebla salina neutra, según UNE-EN ISO 9227.

Clase de exposición	Grado de durabilidad	Ensayo de envejecimiento cíclico h	Ensayo de inmersión h	Ensayo de condensación de agua h	Ensayo de niebla salina neutra h
C2	Bajo	-	-	48	-
	Medio	-	-	48	-
	Alto	-	-	120	-
	Muy alto	-	-	240	480
C3	Bajo	-	-	48	120
	Medio	-	-	120	240
	Alto	-	-	240	480
	Muy alto	-	-	480	720
C4	Bajo	-	-	120	240
	Medio	-	-	240	480
	Alto	-	-	480	720
	Muy alto	1680	-	720	1440
C5	Bajo	-	-	240	480
	Medio	-	-	480	720
	Alto	1680	-	720	1440
	Muy alto	2688	-	-	-
Im1	Alto	-	3000	1440	-
	Muy alto	-	4000	2160	-
Im2	Alto	-	3000	-	1440
	Muy alto	-	4000	-	2160
Im3	Alto	-	3000	-	1 440
	Muy alto	-	4000	-	2160

5.4.4. Estrategia de durabilidad en los elementos de madera laminada

La madera puede sufrir daños causados por agentes bióticos y abióticos. El objetivo de la protección preventiva de la madera es mantener la probabilidad de sufrir daños por este origen en un nivel aceptable.

El fabricante de un producto indicará, en el envase y documentación técnica del dicho producto, las instrucciones de uso y mantenimiento.

5.4.4.1. Protección preventiva frente a los agentes bióticos

Los elementos estructurales de madera deben estar protegidos de acuerdo con la clase de uso a la que pertenecen, y según se define en apartado siguiente.

Se podrá autorizar por parte de la Dirección Facultativa el empleo de madera con durabilidad natural suficiente para la clase de uso prevista, según lo establecido en el apartado 3.2.3 del documento básico SE – M del Código Técnico de la Edificación como alternativa a la aplicación de un tratamiento protector.

Clases de uso

El concepto de clase de uso está relacionado con la probabilidad de que un elemento estructural sufra ataques por agentes bióticos, y principalmente es función del grado de humedad que llegue a alcanzar durante su vida de servicio. Se definen las siguientes clases de uso.

- a) Clase de uso 1: el elemento estructural está a cubierto, protegido de la intemperie y no expuesto a la humedad. En estas condiciones la madera maciza tiene un contenido de humedad menor que el 20%. (Vigas o pilares en el interior de edificios)
- b) Clase de uso 2: el elemento estructural está a cubierto y protegido de la intemperie pero, debido a las condiciones ambientales, se puede dar ocasionalmente un contenido de humedad de la madera mayor que el 20 % en parte o en la totalidad del elemento estructural. (Estructura de una piscina cubierta en la que se mantiene una humedad ambiental elevada con condensaciones ocasionales y elementos estructurales próximos a conductos de agua)
- c) Clase de uso 3: el elemento estructural se encuentra al descubierto, no en contacto con el suelo. El contenido de humedad de la madera puede superar el 20%. Este caso se subdivide en dos subclases:
 - Clase de uso 3.1. El elemento estructural se encuentra al exterior, por encima del suelo y protegido, es decir sujeto a medidas de diseño y constructivas destinadas a impedir una exposición excesiva a los efectos directos de la intemperie, inclemencias atmosféricas o fuentes de humedad. En estas condiciones la humedad de la madera puede superar ocasionalmente el contenido de humedad del 20%. (Viga que vuela al exterior pero que en su zona superior y testas están protegidas por una albardilla o piezas de sacrificio).
 - Clase de uso 3.2. El elemento estructural se encuentra al exterior, por encima del suelo y no protegido. En estas condiciones la humedad de la madera supera frecuentemente el contenido de humedad del 20%. (Cualquier elemento cuya cara superior o testa se encuentre sometida a la acción directa del agua de la lluvia, pilar que sin estar empotrado en el suelo guarda con éste una distancia reducida y está sometido a salpicaduras de lluvia o acumulaciones de nieve, etc).
- d) Clase de uso 4: el elemento estructural está en contacto con el suelo o con agua dulce y expuesto por tanto a una humidificación en la que supera permanentemente el contenido de humedad del 20%. (Construcciones en agua dulce y pilares en contacto directo con el suelo).
- e) Clase de uso 5: situación en la cual el elemento estructural está permanentemente en contacto con agua salada. En estas circunstancias el contenido de humedad de la madera es mayor que el 20%, permanentemente. (Construcciones en agua salada).

Elección del tipo de protección frente a agentes bióticos

En la tabla adjunta, (tabla 3.1 del DB SE – M del Código Técnico de la Edificación), se indica el tipo de protección exigido en función de la clase de uso.

Tabla 3.1 Elección del tipo de protección		
Clase de uso	Nivel de penetración NP (UNE-EN 351-1:2008)	
1	NP1 ⁽¹⁾	Sin exigencias específicas. Todas las caras tratadas
2	NP1 ^{(2) (3)}	Sin exigencias específicas. Todas las caras tratadas
3.1	NP2 ⁽³⁾	Al menos 3 mm en la albura de todas las caras de la pieza.
3.2	NP3 ⁽⁴⁾	Al menos 6 mm en la albura de todas las caras de la pieza. Todas las caras tratadas.
4	NP4 ⁽⁵⁾	Al menos 25 mm en todas las caras
	NP5	Penetración total en la albura. Todas las caras tratadas
5	NP6 ⁽⁴⁾	Penetración total en la albura y al menos en 6 mm en la madera de duramen expuesta.

(1) Se recomienda un tratamiento superficial con un producto insecticida
(2) El elemento de madera deberá recibir un tratamiento superficial con un producto insecticida y fungicida.
(3) Los elementos situados en cubiertas ventiladas se asignarán a la clase 2. En cubiertas no ventiladas, se asignarán a la clase 3.1, salvo que se incorpore una lámina de impermeabilización, en cuyo caso se asignarán a la clase 2. Asimismo, se considerarán de clase 3.1 aquellos casos en los que en el interior de edificaciones exista riesgo de generación de puntos de condensación no evitables mediante medidas de diseño y evacuación de vapor de agua
(4) Las maderas no durables naturalmente empleadas en estas clases de uso deberán ser maderas impregnables (clase 1 de la norma UNE-EN 350:2016).
(5) Sólo para el caso de madera de sección circular (rollizo).

Durante el transporte, manipulación y montaje de los elementos estructurales de madera, éstos no deberán quedar expuestos a una clase de uso superior a la prevista en sus condiciones de servicio finales. Si esto no fuese posible, se deberá proporcionar una protección adicional que cubra el riesgo existente, debiéndose elaborar un registro de las acciones a realizadas que será entregado al responsable del control a la recepción del material en obra.

Caso de utilizarse en la elaboración de los elementos estructurales especies coníferas, (abetos, piceas, cedro rojo, etc.), que resultan difícilmente impregnables por métodos convencionales, el fabricante deberá garantizar que se alcanza la protección especificada para su clase de uso, debiendo quedar constancia documental de dicha garantía que será incorporada a la documentación final de la obra.

Para la protección de las piezas de madera laminada encolada definidas en el presente proyecto, se tomarán las siguientes medidas:

- En el caso de protección para la clase de uso 2, se realizará sobre la pieza terminada y después de las operaciones de acabado (cepillado, mecanizado de aristas y taladros etc.)
- En el caso de protección para clase de uso 3.1, el tratamiento protector podrá realizarse sobre la pieza terminada o sobre las láminas previamente a su encolado.
- En el caso de protección para clases de uso 3.2 ó 4, se realizará sobre las láminas previamente a su encolado. El fabricante deberá comprobar que el producto protector es compatible con el encolado, especialmente cuando se trate de protectores orgánicos.

5.4.4.2. Protección preventiva frente a agentes meteorológicos

La estructura de madera proyectada se corresponde con una clase de servicio 1, (vigas o pilares en el interior del edificio).

5.4.4.3. Durabilidad natural e impregnabilidad

El contratista, directamente o a través del suministrador propondrá a la Dirección Facultativa la especie a utilizar en la elaboración de los elementos estructurales de acuerdo a la clase resistente definida en

proyecto, definiendo la durabilidad natural de las zonas, (duramen y albura), describiendo el tratamiento a realizar y demostrando que éste es compatible con su impregnabilidad.

En el caso de que el tratamiento altere el contenido de humedad la madera, el responsable del control deberá comprobar en obra que el producto se entrega conforme a los requisitos del proyecto.

La durabilidad natural de cada especie se definirá según la norma UNE-EN 350:2016.

5.4.4.4. Protección contra la corrosión de los elementos metálicos

En la tabla adjunta, (tabla 3.2 del DB SE – M del Código Técnico de la Edificación), se incluyen los valores mínimos del espesor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario según las diferentes clases de servicio que se han de cumplir en el montaje de la estructura.

Tabla 3.2 Protección mínima frente a la corrosión (relativa a la norma ISO 2081), o tipo de acero necesario

Elemento de fijación	Clase de servicio		
	1	2	3
Clavos y tirafondos con $d \leq 4$ mm	Ninguna	Fe/Zn 12c ⁽¹⁾	Fe/Zn 25c ⁽²⁾
Pernos, pasadores y clavos con $d > 4$ mm	Ninguna	Ninguna	Fe/Zn 25c ⁽²⁾
Grapas	Fe/Zn 12c ⁽¹⁾	Fe/Zn 12c ⁽¹⁾	Acero inoxidable
Placas dentadas y chapas de acero con espesor de hasta 3 mm	Fe/Zn 12c ⁽¹⁾	Fe/Zn 12c ⁽¹⁾	Acero inoxidable
Chapas de acero con espesor por encima de 3 hasta 5 mm	Ninguna	Fe/Zn 12c ⁽¹⁾	Fe/Zn 25c ⁽²⁾
Chapas de acero con espesor superior a 5 mm	Ninguna	Ninguna	Fe/Zn 25c ⁽²⁾

⁽¹⁾ Si se emplea galvanizado en caliente la protección Fe/Zn 12c debe sustituirse por Z 275, y la protección Fe/Zn 25c debe sustituirse por Z 350.

⁽²⁾ En condiciones expuestas especialmente a la corrosión debe considerarse la utilización de Fe/Zn 40c, un galvanizado en caliente más grueso o acero inoxidable

5.4.4.5. Consideraciones relativas a las uniones

Las uniones exteriores expuestas al agua se han diseñado de forma que se evita la retención del agua.

Puesto que se considera una clase de servicio tipo 1, no se hace preciso considerar medidas adicionales al tratamiento de la madera y a la protección de otros materiales, tales como garantizar uniones ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones.

5.4.5. Estrategia de durabilidad en las estructuras mixtas hormigón – acero

Según criterios establecidos para los elementos de hormigón y de acero.

5.5. DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE EJECUCIÓN

Se establecen los requisitos mínimos de ejecución adecuados al nivel previsto de seguridad, según criterios del Código Estructural y dentro del ámbito de aplicación del mismo.

En el pliego de prescripciones técnicas particulares se incluyen todos los requisitos de fabricación, montaje y materiales necesarios para garantizar el nivel de seguridad del proyecto, pudiendo contener indicaciones complementarias sin reducir las exigencias tecnológicas ni invalidando los valores mínimos de calidad establecidos en el citado Código. A estos efectos se podrá tener en cuenta lo relativo a la información adicional que se define en la tabla A1 del Anexo A de la norma UNE-EN 1090-2.

La fabricación de las piezas de acero estructural que forman parte de las estructuras metálicas requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, de conformidad con lo indicado en el Código Estructural, las siguientes actividades:

- recepción y acopio de los productos de acero empleados

- elaboración de planos de taller, y
- procesos de corte, conformado, enderezado y perforación.

Además, el taller deberá disponer de zonas para poder realizar el ensamblado, armado previo y montaje en blanco de las piezas que fabrica.

Asimismo, deberá tener implantado un sistema de control de la conformidad de la producción conforme a los requisitos del marcado CE.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de los productos de acero empleados en los talleres, la dirección facultativa recabará, a través del constructor, evidencias sobre la misma.

5.5.1. Clases de ejecución

Se incluye la clasificación de todos los elementos de la estructura, según su ejecución, que es necesaria para garantizar el nivel de seguridad definido.

5.5.1.1. Nivel de riesgo

El nivel de riesgo de una obra define las consecuencias que podría tener su fallo estructural durante su construcción o en servicio, (edificio público, almacén privado, obra estratégica, paso superior sobre vía importante, marquesina de aparcamiento, etc.).

Clases de consecuencias	Descripción
CC3	Elementos cuyo fallo compromete la seguridad de personas, como es el caso de un edificio público, o puede generar grandes pérdidas económicas
CC2	Elementos cuyo fallo compromete la seguridad de personas, pero no del público en general, o puede generar apreciables pérdidas económicas
CC1	Elementos no incluidos en los niveles anteriores

5.5.1.2. Condiciones de ejecución y uso

Las condiciones de ejecución y uso tratan de categorizar los riesgos inherentes al tipo de construcción y al tipo de acciones que pueden incidir sobre la estructura.

En general puede aceptarse que la complejidad de la construcción o el empleo de técnicas y procedimientos especiales pueden suponer un aumento del riesgo, así como también la existencia de esfuerzos dinámicos y condiciones climáticas desfavorables, (soldadura en obra frente a uniones atornilladas, carrileras de puente grúa frente a soportes de barandillas, temperaturas bajas frente a elementos en interiores, etc.).

La definición de la condición de ejecución y uso se puede establecer de acuerdo con la tabla 91.1 del Código Estructural, basada en las categorías de uso y ejecución que se definen a continuación.

Categorías	Criterios
SC1	Estructuras y componentes sometidas a acciones predominantemente estáticas (edificios). Estructuras con uniones diseñadas para acciones sísmicas moderadas que no requieren ductilidad. Carrileras y soportes con cargas de fatiga reducida, por debajo del umbral de daño del detalle más vulnerable
SC2	Estructuras y componentes sometidas a acciones de fatiga (puentes de carretera y ferrocarril, grúas y carrileras en general). Estructuras sometidas a vibraciones por efecto del viento, paso de personas o maquinaria con rotación. Estructuras con uniones que requieren ductilidad por requisito de diseño antisísmico

5.5.1.3. Categoría de ejecución

La categoría de ejecución depende de la fabricación y montaje de la estructura.

Categorías	Criterios
PC1	Componentes sin uniones soldadas, con cualquier tipo de acero. Componentes con soldaduras de acero de grado inferior a S355, realizadas en taller.
PC2	Componentes con soldaduras de acero de grado S355 o superior. Ejecución de soldaduras en obra de elementos principales. Elementos sometidos a tratamiento térmico durante su fabricación. Piezas de perfil hueco con recortes en boca de lobo

5.5.1.4. Determinación de la clase de ejecución

La clase de ejecución se define a partir de los criterios anteriores de nivel de riesgo y de categoría de las condiciones de ejecución y uso de acuerdo con la siguiente tabla:

Clases de consecuencias		CC1		CC2		CC3	
Categorías de servicio		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categorías de producción	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC3 ^a
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC4

^a La clase de ejecución EXC4 debería aplicarse a estructuras especiales o estructuras con consecuencias extremas de un fallo estructural como requieran las disposiciones nacionales

El nivel de ejecución deberá cumplir las prescripciones de la norma EN ISO 3834 según exigencias de clase de ejecución EXC2: parte 3 "requisitos normales de calidad".

5.5.2. Planos de taller

Antes de procederse al inicio del proceso de fabricación en taller, el constructor, a través del taller metálico, deberá elaborar los planos de taller, de conformidad con los planos y pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, que deberán definir completamente todos los elementos y detalles de la estructura metálica, incluyendo todos los datos necesarios para su ejecución. Para ello deberá comprobarse previamente las cotas de replanteo y asegurarse la compatibilidad con el resto de la construcción.

5.5.2.1. Contenido

Los planos de taller contendrán en forma completa:

- la subdivisión en tramos de la estructura por razones de manipulación en taller, transporte y montaje en obra
- la acotación de las dimensiones necesarias para definir completamente todos los elementos y detalles de la estructura, así como de sus uniones
- la definición de los perfiles y de las clases de acero, así como la indicación de los pesos y marcas de trazabilidad de cada uno de los elementos de la estructura
- las contraflechas de ejecución, así como los contragiros en los extremos de las piezas y en las secciones de unión entre tramos de montaje
- la forma y geometría de cada unión, incluso de las uniones provisionales para fabricación y montaje
- las calidades y diámetros de los tornillos, así como de los agujeros en las chapas, con indicación, en su caso, de la forma de su mecanizado
- la forma, tipo y dimensiones de las uniones soldadas, incluyendo:
 - la geometría y dimensiones de las preparaciones de bordes
 - la apertura de raíz, tanto para soldaduras a tope como en ángulo
 - el procedimiento y, en su caso, el método y posiciones de soldeo

- los materiales de aportación
- el orden de ejecución, cuando sea necesario
- las secuencias de las diferentes fases de armado, ensamblado y soldeo (o fijación con elementos mecánicos) para la ejecución de las diferentes piezas o elementos de la estructura
- las indicaciones sobre mecanizados, tratamientos térmicos, amolados o cualquier tipo de operación previa o de acabado en todos aquellos elementos, uniones o detalles que los precisen
- los empalmes entre elementos que, por limitaciones de laminación, manipulación o transporte, sea necesario establecer
- la posición y radio de las groeras para el cruce de soldaduras, que deberán tener el radio adecuado para permitir el correcto rebordeo de las soldaduras en ángulo sin que se obture el paso
- la definición de todos aquellos elementos auxiliares, (orejetas, cáncamos, plantillas, gálipos, arriostramientos provisionales, etc.), que sean necesarios para la manipulación, fijación, volteo, transporte, izado, etc. de los elementos principales, tanto durante su fabricación en taller, como durante su transporte, ensamblaje o montaje en obra. Se definirá la ubicación, dimensiones y tipo de unión (atornillada o soldada) de dichos elementos auxiliares a los elementos principales, así como las operaciones previstas para el saneo posterior a su eliminación
- la definición de las bancadas de montaje necesarias para el armado y fabricación de las piezas en taller y en su caso en obra, con la definición de los puntos de apoyo de las piezas y la geometría de la bancada que garantice la geometría final de las piezas incluyendo sus contraflechas.

No se admitirán planos de taller con esquemas, detalles, uniones, soldaduras, etc. sin escala o paramétricos para geometrías variables del detalle. Cada detalle o unión de diferente geometría exigirá un detalle específico en los planos de taller.

Las hojas de despiece de los planos de taller deberán definir completamente todas las dimensiones de cada chapa, sus marcas de trazabilidad, preparaciones de borde, groeras, etc., posicionando espacialmente de manera inequívoca la pieza según su ubicación en la estructura.

No se dispondrá ningún tipo de fijación provisional, atornillada o soldada, sobre la estructura de acero salvo aquéllas que figuren explícitamente en los planos de taller o montaje en obra, y que previamente hayan sido aceptadas por la dirección facultativa.

5.5.2.2. Revisión y modificaciones

El constructor, antes de comenzar la ejecución en taller, entregará dos copias firmadas de los planos de taller a la dirección facultativa, que los revisará y devolverá una copia autorizada firmada en la que, si se precisan, señalará las correcciones que deben efectuarse. En este caso, el constructor entregará nuevas copias de los planos de taller corregidos para su aplicación definitiva.

Cualquier modificación introducida a lo largo del proceso de fabricación y ejecución de la estructura de acero deberá incorporarse a los planos de taller, añadiendo las notas explicativas de las mismas, para que la obra terminada quede exactamente definida en dichos planos.

No se aceptará, salvo autorización explícita por la dirección facultativa, ninguna modificación de detalles, tipos de soldadura, etc. con respecto a los planos de proyecto, ni la incorporación de ninguna fijación provisional que pudieran rebajar la resistencia o la categoría de detalle de fatiga respecto del proyecto original.

Los planos de taller irán firmados por el técnico del taller metálico responsable de su elaboración, así como por un técnico competente, con experiencia probada en el ámbito de la construcción metálica, por parte del constructor. Este último será responsable de:

- transmitir a la dirección facultativa la lista precisa de posibles insuficiencias en la definición del proyecto, en relación al desarrollo de detalles, preparación de bordes, tipo y dimensionamiento de soldaduras, etc., pudiendo proponer a la citada dirección facultativa, debidamente justificadas, posibles alternativas a las indefiniciones detectadas;
- asegurar la conformidad de los planos de taller con los planos del proyecto y las posibles directrices transmitidas por la dirección facultativa en caso de indefiniciones del proyecto
- aportar las justificaciones técnicas de que las adaptaciones planteadas, en elementos, detalles, uniones, tipos de soldadura, etc., por razones constructivas, de fabricación o de adaptación a los medios y sistemas propios del contratista, o de su taller metálico, no afectan a la seguridad resistente o a fatiga de la estructura, a su durabilidad ni a su comportamiento frente al fuego
- adaptar las contraflechas y contragiros del proyecto a cualquier modificación del proceso de montaje, o de su secuencia de fases en procesos evolutivos, que pudiera afectarlos.

5.6. PREPARACIÓN DEL MATERIAL

Previamente al inicio de la fabricación se deberán recepcionar los materiales de acuerdo con lo establecido por los Capítulos 18 y 23 del Código Estructural, para evitar cualquier rechazo posterior atribuible al material que pueda entrar en conflicto con la ejecución.

En lo que respecta a las operaciones de marcado, manipulación, almacenamiento, enderezado, corte, conformación y perforación se estará a lo que se indica en la norma UNE- EN 1090-2.

Se atenderá a las prescripciones recogidas en el Código Estructural en lo que se refiere al marcado, manipulación y almacenamiento, enderezado, corte, conformación, perforación, ensamblado y armado y montaje en blanco.

5.6.1. Transporte y montaje

Transporte y llegada a obra

Ninguna pieza podrá salir del taller sin la autorización expresa de la dirección facultativa, una vez demostrada la conformidad de la misma con el proyecto.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte y almacenamiento a pie de obra se realizarán con los necesarios cuidados para evitar sobresolicitaciones o distorsiones en algún elemento y daños en las superficies o tratamientos de protección.

Durante el transporte y acopio a pie de obra, las piezas se fijarán y asegurarán provisionalmente, para lo que se dispondrán los sistemas adecuados para garantizar su estabilidad, rigidez y resistencia.

Se tomarán asimismo medidas para evitar la acumulación del agua de lluvia o suciedad durante la fase de almacenamiento a pie de obra.

5.6.2. Ensamblado a pie de obra

Antes de proceder al montaje se deberán corregir y reparar cualquier abolladura, comba o torcedura, así como los daños o entallas superficiales, o en los bordes o bisels de las chapas, mediante procedimientos previamente aprobados con requisitos análogos a los exigidos para la fabricación en taller.

5.6.2.1. Actuaciones previas al montaje en obra

Condiciones del emplazamiento para el montaje de estructuras de acero

Las condiciones del emplazamiento para el montaje de las estructuras de acero formarán parte de la información recogida en el Plan de seguridad y salud en el trabajo regulado en el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de

salud en las obras de construcción. Esta información, sin perjuicio de lo establecido en el mencionado real decreto, debería contemplar, entre otros, los siguientes aspectos:

- Zonas de aparcamiento para vehículos, maquinaria en general y acopios.
- Acceso y circulación en el interior de la obra.
- Instalación de grúas fijas.
- Preparación del terreno de emplazamiento en cuanto a condiciones de suelo, drenaje superficial y estabilidad de taludes, si ha lugar.
- Comprobación de servicios afectados, incluyendo conductos subterráneos, cables aéreos o cualquier otro condicionante físico.
- Comprobación de que las piezas de mayores dimensiones y peso pueden ser suministradas a pie de obra.
- Zonas contiguas afectadas por el montaje.
- Condiciones climáticas y medioambientales.
- Comprobación de las condiciones del terreno que permitan prever o corregir eventuales movimientos, tales como asentamientos de bases de pilares o giro de paramentos de muros durante la ejecución de la obra.
- Las actividades previas o posteriores al montaje deben disponer asimismo de un plan de seguridad compatible, sea cual sea su naturaleza y deben estar coordinadas.

5.6.2.2. Programa de montaje

El pliego de prescripciones técnicas particulares incluye un método de montaje preliminar adecuado a las características resistentes de la estructura en sus distintas fases que servirá de orientación al constructor para la redacción del programa de montaje definitivo.

Este programa preliminar deberá tener en cuenta:

- La situación de nudos y empalmes.
- Longitudes máximas de barras.
- La secuencia de montaje.
- La estabilidad provisional, incluyendo apeos y arriostramientos.
- Condiciones para la retirada de apeos y arriostramientos.
- Piezas con reducida estabilidad lateral y frente a torsión durante el montaje que requieren izado y manipulación especial.
- Ejecución de bases de pilares y apoyos en cuanto a retacado con mortero de placas base.
- Contraflechas y ajustes en juntas de dilatación.
- La utilización de chapa perfilada como contribución a la estabilidad.
- La posibilidad de que las cargas de ejecución superen a las correspondientes al diseño.
- El programa de montaje definitivo será elaborado por el constructor debiendo ser autorizado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos. En su redacción, el constructor puede modificar las indicaciones del programa preliminar e introducir otros métodos o sistemas no contemplados en él siempre que se justifique ante la dirección facultativa, mediante cálculo o referencias de obra similares.
- Sin perjuicio de lo que establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, el programa de montaje deberá definir los siguientes aspectos:
 - posiciones, tipo y definición de las uniones a realizar en obra
 - dimensiones, centro de gravedad y peso de cada tramo a montar

- secuencia de fases de montaje, con descripción de las mismas, calendario y tiempos de actividad de cada fase, incluyendo la necesaria coordinación con los trabajos en taller y el transporte de las piezas a obra
- apeos o arriostramientos provisionales para asegurar la resistencia y estabilidad de las piezas, así como los eventuales requisitos para su posterior eliminación
- definición del tipo de apoyo, definitivo o provisional, de las piezas sobre pilas, estribos o apeos intermedios
- incorporación, en los planos de montaje o taller, de las orejetas, bulones, casquillos, cáncamos o cualquier elementos auxiliar de fijación a la estructura principal que sea preciso para las operaciones de izado, levantamiento, volteo, empuje, etc. de montaje
- justificaciones resistentes de dichos elementos de fijación y sus uniones a la estructura principal, así como de la no afección a la resistencia y comportamiento a fatiga de la misma, firmadas por un técnico competente, con probados conocimientos en cálculo de elementos y uniones de estructuras de acero
- procedimientos, para la posterior eliminación de dichas fijaciones auxiliares provisionales, su control y procedimientos de reparación y saneo de los eventuales daños a la estructura principal
- posiciones y cargas para elevación con grúas, izados, contrapesos, empujes, etc.
- en el caso de puentes de la Red de Carreteras del Estado, los proyectos específicos de los procesos de montaje y de los medios auxiliares necesarios, de conformidad con la Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, incluyendo memoria descriptiva, planos, anejo de cálculo, instrucciones de montaje, desmontaje y mantenimiento, y pliego de condiciones con las condiciones de aceptación/rechazo de materiales y componentes
- magnitud de las deformaciones (flechas en vanos y giros sobre apoyos y en los extremos de las piezas a ensamblar) en cada fase de montajes evolutivos, para su contraste con las mediciones a realizar en obra
- tolerancias de posicionamiento en apoyos de cada tramo, así como de ajuste entre los bordes de elementos a unir, por soldeo o por fijación con elementos mecánicos
- eventual afección sobre los ajustes geométricos de montaje como consecuencia de los efectos térmicos (dilataciones, gradientes verticales o transversales) en el momento del montaje
- definición de las sobrecargas de ejecución (personal y equipos) y del viento admisible durante las operaciones de montaje, justificando la resistencia y estabilidad de la estructura
- detalle de las fases, tiempos de actividad, equipos, medios auxiliares y cualificación del personal

Se deberán elaborar procedimientos específicos para las uniones en obra (soldadas o atornilladas) entre tramos con definición precisa de:

- la necesidad o no de montajes en blanco en obra, adicionales a los realizados en taller, o presentaciones previas con los tramos ya montados, para la verificación de las tolerancias de ajuste de las piezas con los límites exigibles por los procedimientos cualificados aplicables a las uniones soldadas o atornilladas a realizar en obra
- los procedimientos previstos para realizar el ajuste entre piezas, así como las fijaciones provisionales para garantizar su completa inmovilidad durante la ejecución de la unión
- los procedimientos correctores previstos en caso de que los controles de tolerancias de ajuste, antes citados, tanto en la geometría de la estructura como, principalmente, en las uniones soldadas o atornilladas no sean aceptables. Dichos procedimientos correctores deberán estar cualificados por el constructor y aceptados por la dirección facultativa.

5.6.2.3. Replanteo de la estructura

A medida que se desarrolla el proceso de ejecución de la estructura, el constructor velará para que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones de cada uno de elementos estructurales, sean conformes con lo establecido en el proyecto, teniendo para ello en cuenta las tolerancias establecidas en el mismo o, en su defecto, en el Código Estructural.

5.6.2.4. Soportes

Todas las cimentaciones, tanto zapatas como losas o macizos de apoyo deben haber sido inspeccionadas previamente, incluyendo los pernos de anclaje embebidos en ellas, para garantizar que su posición y alineaciones están de acuerdo con los planos.

En caso de pernos embebidos en la cimentación, deberá disponerse de un sistema que garantice el posicionamiento dentro de las tolerancias requeridas.

Debe cuidarse que la posición a lo largo del montaje de los soportes no sufra modificaciones que excedan las tolerancias (Anejo 16 del Código Estructural: El centro de un pilar o columna no puede desviarse más de ± 5 mm de su posición teórica en planta).

Tanto los propios pernos de anclaje como los calzos o cuñas de nivelación de placas base han de ser capaces de soportar la estructura montada, previamente al retacado con mortero de nivelación. En el caso de que los elementos provisionales queden embebidos, debe asegurarse que disponen de una durabilidad igual a la de la estructura y de que quedan con un recubrimiento mínimo de 25 mm.

El relleno del espacio entre la placa base y el cimiento debe efectuarse con mortero de cemento o con morteros especiales sin retracción. En función del mortero utilizado y de las dimensiones del elemento se fijará el espesor mínimo que garantice el correcto relleno con un procedimiento que evite la presencia de aire bajo las placas a rellenar y pueda ofrecer espacio suficiente para colocar y manipular las cuñas o tuercas inferiores de nivelación.

El relleno de mortero debe realizarse lo antes posible una vez que los pilares y vigas inmediatas superiores estén correctamente aplomados y alineados. El material no debe mezclarse o utilizarse con temperaturas inferiores a 0° C salvo instrucción del fabricante del mismo. En todo caso debe obtenerse una fluidez adecuada para rellenar completamente todo el espacio.

Previamente se habrá eliminado cualquier resto de grasa, hielo o suciedad. En las placas base cuya dimensión mínima supere 400 mm es recomendable disponer orificios de venteo de 50 mm para facilitar la penetración del producto.

En el caso de soportes empotrados en zapatas con receptáculos tipo cáliz, el hormigón o mortero de relleno debe ser de una resistencia característica no inferior a la del cimiento. En la colocación inicial el hormigonado debe cubrir dos tercios de la longitud de empotramiento. No se deberá someter a ninguna carga adicional hasta que el hormigón no alcance la resistencia especificada a tal efecto por la dirección facultativa y que no será en ningún caso inferior a la mitad de su resistencia característica. La ejecución definitiva se completará con el hormigonado del último tercio.

5.6.3. Montaje

5.6.3.1. Planos de montaje

Los planos de montaje de la estructura se elaborarán a partir de los planos de taller. En ellos deberá constar las plantas y alzados a una escala tal que puedan apreciarse las marcas de montaje identificadoras de cada elemento.

En los planos de montaje se indicarán los elementos y sus uniones así como cualquier tolerancia especial. Los planos correspondientes a la cimentación deben detallar la posición y orientación de las placas base y de cualquier otro elemento en contacto directo con el hormigón.

Deberán constar las cotas de cada planta. En las placas base constarán el número, tipo, diámetro y posición de los pernos de anclaje, así como la holgura a rellenar con mortero de nivelación.

Cualquier elemento provisional, como arriostrados, escaleras de obra o accesos temporales, deberá estar incluido en los planos de montaje.

Los planos de montaje deben indicar el peso y centro de gravedad de cualquier elemento o subconjunto estructural que supere 50 kN.

5.6.3.2. Marcado

Los métodos de marcado cumplirán lo establecido en el apartado 91.3.1 del Código Estructural. En aquellos casos en los que no se deduzca su orientación o pueda inducir a error, provocando una inversión de esfuerzos en la pieza o subconjunto estructural, se deberá marcar la orientación en ellos (interior/exterior; arriba/abajo; superior/inferior; etc.).

En producciones seriadas, con componentes idénticos en todos los aspectos, se puede repetir la marca de montaje.

5.6.3.3. Manipulación y almacenamiento en montaje

La manipulación y almacenamiento en obra debe realizarse de manera que se minimice el riesgo de daño a los elementos. Se deberá prestar especial atención al eslingado en las operaciones de descarga e izado.

Deberán repararse los daños que pueda sufrir cualquier elemento que afecte a sus tolerancias, acabado de protección o a sus uniones.

La tornillería, elementos de fijación, cubrición y auxiliares deberán estar embalados e identificados adecuadamente.

5.6.3.4. Montaje de prueba

En estructuras complejas, o bien cuando se desee asegurar un correcto y ajustado montaje en obra, el pliego de prescripciones técnicas particulares exigirá la realización de montajes en blanco de acuerdo con el apartado 91.5 del Código Estructural. En el programa de montaje definitivo el constructor podrá incluir el montaje en blanco para evaluar el tiempo o duración de operaciones de montaje complicadas.

5.6.3.5. Métodos de montaje

El montaje de la estructura se realizará de acuerdo con las indicaciones contenidas en el programa de montaje elaborado según prescripciones del Código Estructural. A lo largo de todo el proceso deberá estar garantizada la resistencia y estabilidad de la obra.

En edificios es recomendable iniciar el montaje por núcleos rígidos que hagan intraslacional todo el conjunto, confiriendo estabilidad a las piezas que se montan posteriormente.

Los pernos de anclaje en base de pilares no empotrados no se consideran eficaces para evitar el vuelco.

Se prevé el efecto de las cargas de ejecución, incluyendo peso de personal y equipo, durante el montaje, así como la acción del viento sobre la estructura no completa.

Los arriostramientos o rigidización provisional se mantendrán hasta que el montaje esté lo suficientemente avanzado, de modo que puedan ser retirados sin comprometer la seguridad.

Sobre las uniones de los elementos provisionales de montaje se aplicará el pliego de prescripciones técnicas particulares. Dichas uniones deben realizarse de forma que no limiten ni la resistencia ni la capacidad de servicio de la estructura definitiva.

Los anclajes provisionales deberán estar asegurados contra cualquier posible aflojamiento involuntario.

El constructor será responsable de que ninguna parte de la estructura sea sobretensionada o distorsionada por acopio de materiales o cargas de montaje a lo largo de la construcción.

5.6.3.6. Alineaciones

Cada parte de la estructura debe quedar alineada, nivelada y ajustada tan pronto como sea posible una vez que haya sido montada; la ejecución de sus uniones debe realizarse inmediatamente después.

Si dichas uniones son definitivas, deberá asegurarse que su ejecución no compromete el ajuste, nivelación y aplomado de elementos posteriores.

En la alineación y ajuste de la estructura pueden emplearse tuercas de nivelación, cuñas y forros.

Cuando exista riesgo de desplazamiento, las cuñas podrán soldarse, el material de las mismas será acero y el espesor mínimo será de 4 mm cuando se empleen en el exterior.

Cuando no sea posible corregir los errores de montaje o ajuste mediante cuñas en forma de calzos o forros, se deberá modificar adecuadamente la fabricación de los elementos, consignando los cambios introducidos en los planos de montaje.

Debe prestarse especial atención en no forzar el ajuste, si ello implica introducir esfuerzos en las barras no considerados en el cálculo de la estructura.

Para facilitar el montaje debe considerarse la posibilidad de disponer agujeros sobredimensionados o rasgados.

5.7. SOLDADURA

Los requisitos de calidad para el soldeo que se han de aplicar en cada clase de ejecución según la norma UNE-EN ISO 3834 son los recogidos en la adjunta, (tabla 94.1. Requisitos de calidad para el soldeo en función de la clase de ejecución, del Capítulo 21 del Código Estructural).

Clase de ejecución 1	Parte 4, requisitos elementales
Clase de ejecución 2	Parte 3, requisitos estándar
Clases de ejecución 3 y 4	Parte 2, requisitos completos

5.7.1. Plan de soldadura

El constructor dispondrá de un plan de soldadura aplicable a los aceros definidos en el Capítulo 18 del Código Estructural que incluirá precauciones adecuadas frente al riesgo de desgarro laminar en caso de que se transmitan tensiones de tracción en el sentido perpendicular al espesor del material.

Para la elaboración del plan de soldadura se deberá tener en consideración la parte aplicable de la norma UNE-EN ISO 3834 tal y como se muestra en la tabla del Anexo A de la parte 1 de dicha norma.

El plan de soldadura deberá los siguientes aspectos:

- Detalle de la unión
- Tamaño y tipo de la unión
- Referencias a las especificaciones del procedimiento de soldadura (WPS)
- Secuencia de soldeo, limitaciones a la soldadura discontinua o comprobaciones intermedias

- Detalle de la unión de fijaciones provisionales
- Detalle de elementos auxiliares para utilizar en inicios y finales de soldaduras
- Condiciones ambientales (por ejemplo protección contra el viento y/o la lluvia)
- Disposiciones frente a desgarro laminar
- Disposiciones referentes a precalentamientos o postcalentamientos, si aplican, de carácter general (prevaleciendo sobre las temperaturas reflejadas en los WPS cuando estas sean inferiores).
- Referencia al plan de inspección y ensayos
- Asignación del personal cualificado o sistema de cualificación del personal
- Todos los requisitos para identificación de soldaduras

5.7.2. Proceso de soldeo

Todo proceso de soldeo a aplicar deberá estar incluido en la norma UNE-EN ISO 4063.

Cualquier otro proceso de soldeo debe constar explícitamente en el pliego de prescripciones técnicas particulares y ser aprobado por la dirección facultativa.

5.7.3. Cualificación del procedimiento de soldadura

5.7.3.1. Procedimiento de soldeo

El soldeo debe realizarse con procedimientos cualificados utilizando una especificación del procedimiento de soldeo (WPS) de acuerdo con la parte correspondiente de las normas UNE-EN ISO 15609 o UNE-EN ISO 14555, según proceda.

En el caso de chapas con imprimación, la cualificación debe realizarse con el mayor espesor de capa aceptado.

La cualificación de procedimientos para el soldeo de espárragos se deberá realizar con la norma UNE-EN ISO 14555.

5.7.3.2. Cualificación de soldadores y operadores de soldeo

Los soldadores y operadores de soldeo deberán estar cualificados para las uniones que realicen, según la norma UNE-EN ISO 9606-1 o UNE-EN ISO 14732 respectivamente. Para los operadores de soldeo que aplican el proceso de soldeo 78 (soldero de espárragos) solo se permite los métodos de cualificación descritos en los apartados 4.2.1 y 4.2.2 de la norma UNE-EN ISO 14732.

La documentación acreditativa de la cualificación de los soldadores deberá archivar y quedar disponible para verificación. La susodicha cualificación acorde con UNE-EN ISO 9606-1 para soldadores, o según UNE-EN ISO 14732 para operadores de soldeo, deberá estar certificada por un organismo con garantías suficientes a juicio de la dirección facultativa. Los registros de los ensayos realizados en aplicación de la norma correspondiente para la cualificación de soldadores, deberán estar a disposición de la dirección facultativa o persona por ella designada, como es el coordinador de soldadura.

5.7.3.3. Coordinación del soldeo

Para asegurar que se dedica una atención apropiada al proceso de soldeo, deberá contarse con un especialista, denominado coordinador de soldeo, mientras duren las actividades relacionadas con el mismo, en las estructuras correspondientes a clases 4, 3 y 2.

El coordinador de soldeo debe tener capacitación profesional y experiencia acorde con el proceso de soldeo del que es responsable, según indica la norma UNE-EN ISO 14731.

5.7.4. Preparación y ejecución de la soldadura

5.7.4.1. Preparación de bordes

La preparación de bordes de las piezas a unir con soldadura a tope tiene por objeto asegurar la penetración, parcial o completa, adaptándose a las diferentes condiciones de tipo técnico y económico existentes en cada caso concreto. La superficie de las piezas y los bordes propiamente dichos estarán exentos de fisuras y entalladuras visibles.

En soldaduras de ángulo, la distancia entre elementos a unir deberá considerarse para la aplicación del correspondiente procedimiento de soldeo y el cálculo del espesor de garganta existente.

Las superficies a soldar estarán secas y libres de cualquier material que pueda afectar negativamente a la calidad de la soldadura. La imprimación puede admitirse si el procedimiento de soldeo ha sido cualificado con ella.

La preparación de bordes forma parte del procedimiento de soldeo. La elección del tipo adecuado es responsabilidad del coordinador de soldeo. En la norma UNE-EN ISO 9692-1 se indican los tipos más recomendables para varios procedimientos.

Las desviaciones de forma y ajuste entre caras deben ser inferiores a las admisibles indicadas en el procedimiento de soldeo particular. Cualquier corrección de defecto debido a entalladura o error en la geometría de la junta mediante recargue de soldadura debe estar soportado por un procedimiento de soldeo. En todo caso, la zona afectada debe ser amolada, quedando su superficie lisa y enrasada con el resto de la pieza. En clases de ejecución 3 y 4 se debe amolar siempre la superficie de corte.

5.7.4.2. Almacenamiento de consumibles

El material de aportación, electrodos o hilo deberá ser almacenado y manipulado de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente los de revestimiento básico susceptibles de deterioro por la humedad. Cualquier defecto o daño en forma de fisuración o descamación del revestimiento de oxidación del hilo implicará el rechazo. La norma UNE-EN ISO 3834 incluye un punto en el que desarrolla la actividad de almacenamiento de consumibles y material base.

5.7.4.3. Protección contra la intemperie

Tanto las piezas a soldar como el soldador deberán estar protegidos del viento, nieve y lluvia, especialmente cuando el proceso de soldeo se realice con protección de gas. En general, es recomendable que todas las actividades de soldadura se lleven a cabo en taller. Las superficies a soldar deben mantenerse secas y libres de condensación.

Se adoptarán medidas adecuadas que permitan la realización de soldaduras en condiciones similares a las soldaduras de taller cuando las mismas se realicen en campo.

5.7.4.4. Montaje para el soldeo

Las piezas a soldar deberán estar alineadas y correctamente posicionadas manteniendo su inmovilidad durante el soldeo. Para ello pueden utilizarse soldaduras de punteo entre ellas o bien dispositivos externos, tales como plantillas o gálibos de armados con medios adecuados de fijación.

Se deberá tener en cuenta la contracción longitudinal y transversal que experimentan las soldaduras durante el enfriamiento. A tal fin, la citada posición relativa inicial entre piezas debe ser tal, que el resultado final cumpla con las tolerancias dimensionales del Anejo 16 del Código Estructural. En todo caso puede recurrirse al enderezado que se indica en el apartado 94.5.13 del citado Código.

Para la fijación durante el montaje, debe evitarse la unión a los gálibos de armado u otras piezas exteriores mediante soldadura de punteo, ya que puede dar lugar a tensiones residuales por deformación

coartada durante el enfriamiento. No deben realizarse soldaduras adicionales, taladros o rebajes que no estén definidos en los planos.

El hecho de hacer compatible las tolerancias dimensionales con el plan de soldeo de conjuntos de elementos puede obligar a establecer secuencias de ejecución, en las que algunas barras de arriostrados o secundarias sean montadas en último lugar.

5.7.4.5. Precalentamiento

El precalentamiento de las superficies de los elementos a unir tiene por objeto modificar el tiempo de enfriamiento, de modo que se reduzca la probabilidad de formación de componentes frágiles en el material de aportación y en la zona afectada por el calor del material base. El precalentamiento puede resultar necesario con grandes espesores o con aceros de alto contenido de carbono equivalente. En todo caso, deberá constar como parte del plan de soldeo, si así se requiere. Su definición será responsabilidad del coordinador de soldeo y la temperatura será, como mínimo, la especificada en el procedimiento de soldeo.

La extensión de la temperatura predeterminada para el precalentamiento alcanzará por lo menos 75 mm a cada lado de los elementos a unir. La temperatura de precalentamiento deberá ser medida a 75 mm del borde del bisel o junta de chapas (para el caso de las uniones en ángulo).

El precalentamiento deberá realizarse de modo que se garantice la efectividad del mismo, considerándose efectividad a alcanzar una temperatura homogénea en todo el espesor de la chapa y en la franja de 75 mm a cada lado de la misma.

Se deberá precalentar utilizando métodos que no focalicen excesivo calor en un punto concreto. Esto es, se utilizarán bocas de oxigas aptas para la aplicación, mantas térmicas, los denominados tubos de propano (mecheros). No se deberán utilizar sopletes diseñados para realizar el corte térmico (oxicorte), ni lanzas térmicas diseñadas para su empleo en el enderezado de chapas.

Las soldaduras de punteo, en uniones que requieran precalentamiento, también deberán ser precalentadas. Asimismo se debe considerar la conveniencia del precalentamiento en el caso de elementos de espesores muy diferentes entre sí.

El método a emplear para el cálculo de la temperatura de precalentamiento deberá detallarse en el plan de soldadura.

La norma de homologación del procedimiento de soldadura UNE-EN ISO 15614-1, establece unos valores máximos admisibles de dureza HV10, en función del tipo de acero y su estado de suministro, para la aceptación del test de dureza en una homologación. Se deberá seguir el criterio de dicha norma a la hora de aceptar una soldadura, en el caso en el que se inspeccione el valor de dureza de la misma o de su ZAT (Zona Afectada Térmicamente). Para ello se recomienda realizar una inspección por el método Brinell, ya que el tamaño de la bola de indentación absorbe las pequeñas irregularidades superficiales o faltas de planeidad de la propia chapa, típicos de un proceso de soldeo. Podrá utilizarse posteriormente la conversión de durezas según tablas a HV10.

En algunos procesos, como el 783 "Soldadura de espárragos por arco inducido con férula cerámica o gas de protección" y el 784 "Soleo de espárragos por arco inducido de ciclo corto" de la norma UNE-EN ISO 4063, puede superarse ese valor, si así se hace constar en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

5.7.4.6. Uniones temporales

Si por facilidad constructiva o de montaje es necesario recurrir a uniones provisionales mediante soldaduras de punteo, estas se situarán de modo que puedan ser eliminadas posteriormente sin dañar a la pieza definitiva.

Todas las soldaduras de uniones provisionales, se ejecutarán de acuerdo con instrucciones específicas. En el caso de que deban ser eliminadas mediante corte o cincelado, la superficie del metal base debe quedar lisa por amolado.

Una vez eliminadas las uniones provisionales deberá procederse a la inspección de las zonas afectadas para garantizar la inexistencia de defectos.

Esta última precaución será especialmente necesaria en el caso de estructuras sometidas a cargas de fatiga. En este caso es obligatoria la eliminación de las uniones provisionales en estructuras de clase 4 y 3.

5.7.4.7. Soldaduras de punteo

Como medio de fijación de elementos entre sí para mantener la posición durante el soldeo se pueden utilizar este tipo de soldaduras. La longitud mínima debe ser el menor valor entre cuatro veces el espesor de la parte más gruesa y 50 mm.

5.7.4.8. Soldaduras en ángulo

En procesos automáticos, las condiciones de ejecución de estas soldaduras estarán contempladas en el procedimiento de soldeo. Si fuesen a formar parte de una soldadura definitiva, su forma será la apropiada para tal fin. En los procedimientos manuales, los soldadores que ejecuten este tipo de soldaduras también deberán estar cualificados según se indica en el apartado 94.4.2 del Código Estructural para Soldaduras en ángulo.

Los elementos a unir mediante cordones de soldadura en ángulo han de estar en contacto lo más estrecho posible.

El espesor de garganta y la longitud del cordón no deberán ser inferiores a los indicados en los planos de proyecto, teniendo en cuenta el uso de electrodos de gran penetración o el caso de penetración parcial, según sea el detalle indicado.

5.7.4.9. Soldaduras a tope

Generalidades

El acabado de la superficie de cordones de soldaduras a tope debe ser tal que garantice una soldadura sana en ausencia de concavidad y convexidad tal y como se indica en la norma UNE-EN ISO 5817. Los niveles de calidad aplicables a la soldadura son los recogidos en el apartado 94.6. del Código Estructural.

El coordinador de soldeo debe indicar cuándo es necesario recurrir a piezas adicionales de prolongación del cordón para garantizar que en el extremo exterior de un cordón se mantiene el espesor de garganta, evitando los cráteres producidos por el cebado y el corte de acero. Estas piezas adicionales se pueden utilizar para eventuales ensayos destructivos.

Una vez ejecutadas las soldaduras, tanto las piezas adicionales de prolongación como cualquier otro elemento complementario serán eliminadas.

Si se requiere una superficie lisa, deberá eliminarse cualquier sobre-espesor o bombeo en el acabado de la superficie de los cordones a tope. Esto puede resultar necesario por motivos estéticos o para atenuar el efecto de cargas de fatiga.

Soldaduras por un solo lado

Las soldaduras de penetración completa por una sola cara pueden realizarse indistintamente con o sin chapa dorsal (chapa de respaldo). La susodicha chapa dorsal puede consistir en una placa de respaldo permanente solo en caso de que el pliego de prescripciones técnicas particulares así lo permita y los requisitos correspondientes consten en el proceso de soldadura homologado al efecto.

La chapa dorsal debe estar fijada estrechamente al metal base y debe ser continua a lo largo del cordón de soldadura. En el caso de que la chapa dorsal sea de cobre, deberá quitarse al final de la soldadura, teniendo la precaución a lo largo de la misma de no cebar el arco en ella para que no se produzcan inclusiones de cobre que puedan inducir fisuras.

No se admitirán soldaduras con solo una cara accesible realizadas con chapa dorsal en el caso de existencia de cargas de fatiga.

Aunque el soldeo se efectúe por una sola cara, como en las preparaciones de borde en V y U, se recomienda depositar un cordón dorsal de raíz (cordón de respaldo) previo saneado de la misma.

Toma de raíz

En todas las soldaduras a tope en clases de ejecución 4 y 3 de penetración completa con caras accesibles se deberá sanear la raíz antes de depositar el cordón de cierre o el primer cordón de la cara dorsal. Este saneado se podrá realizar utilizando el ranurado por arco-aire/soplete, con el posterior esmerilado, o burilado con útiles redondeados y esmerilado.

Deberá practicarse hasta la suficiente profundidad para garantizar la penetración dentro del metal sano de aportación depositado previamente. El saneado debe conseguir un contorno en forma de U, con sus caras fácilmente accesibles para el cordón de toma de raíz.

5.7.4.10. Soldaduras de ranura

Las soldaduras de ranura se utilizan para unir chapas mediante cordones en ángulo depositados en los bordes de ojales practicados en la más exterior. La disposición y dimensiones de dichos ojales deberán figurar en los planos del proyecto.

La forma de las ranuras puede ser cuadrada, ovalada o circular. El ancho recomendable no debe ser superior a dos veces el espesor de la chapa, ni superior a siete veces dicho espesor, con la limitación razonable en cuanto a número de ojales, separaciones mutuas y a los bordes que permita una fácil ejecución de la soldadura.

No es recomendable utilizar este tipo de unión en estructuras sometidas a cargas dinámicas o de fatiga (clases 4 y 3).

No debe rellenarse con soldadura todo el hueco libre después de realizado el cordón en ángulo del contorno, salvo que la Dirección Facultativa así lo indique explícitamente.

5.7.4.11. Soldadura de conectadores

Los conectadores (espárragos) cumplirán la norma UNE-EN ISO 13918 y se situarán en zonas libres de herrumbre, cascarilla de laminación y grasa, y en caso de que la superficie esté pintada, se levantará y eliminará completamente, a menos que el procedimiento de soldeo haya sido cualificado con ese sistema de protección particular.

Los conectadores pueden soldarse a través de chapa perfilada de acero conformada en frío en las vigas, cumpliendo los siguientes requisitos:

- Las chapas perfiladas no galvanizadas tendrán un espesor nominal inferior a 1,5 mm
- Las chapas perfiladas galvanizadas tendrán un espesor nominal inferior a 1,25 mm y un espesor nominal de galvanizado en cada cara no superior a 30 micras

- Las zonas donde se suelden los conectadores, incluso bajo chapas perfiladas y entre ellas, deben estar secas y libres de eventuales condensaciones
- Las chapas deben estar en un contacto lo más estrecho posible con las vigas en el momento del soldeo. El procedimiento de soldeo deberá estar cualificado para una holgura límite máxima. No son aceptables holguras que superen 2 mm en ningún caso.
- A menos que el procedimiento de soldeo contemple esa opción no se aceptará practicar la soldadura en zonas de solape de chapas o afectando al borde de una de ellas.
- Los conectadores se situarán concentrados en el seno de una chapa o bien alternativamente a cada lado, si en el centro del seno discurre un pequeño nervio rigidizador.

5.7.4.12. Tratamiento post-soldadura

En estructuras sometidas a cargas de fatiga puede resultar ventajoso aplicar procedimientos de atenuación de tensiones residuales mediante tratamientos térmicos. En caso de que el pliego de prescripciones técnicas particulares prescriba este tratamiento, el mismo deberá estar contemplado en el plan de soldadura.

En cualquier caso, la cualificación de la especificación del proceso de soldadura (WPS) deberá realizarse con tratamiento post-soldadura (PWHT) y se seguirán los rangos establecidos en la norma de cualificación en lo referente a temperaturas.

El post calentamiento, en caso de aplicarse al objeto de facilitar la difusión de hidrógeno, no se considera tratamiento post-soldadura (PWHT).

5.7.4.13. Enderezado

Para cumplir con las tolerancias o por motivos estéticos, puede recurrirse a corregir las distorsiones, tanto en frío mediante prensa o máquinas de rodillo, como en caliente con llama por medio de aplicación local de calor. En este caso, se deberá establecer previamente la temperatura máxima que alcanzará el acero y el procedimiento de enfriamiento.

5.7.4.14. Limpieza y saneado en la ejecución de soldaduras.

Debe evitarse la proyección de chispas erráticas por cebado del arco y, en caso de que se produzca, en las clases 4 y 3 se debe amolar la superficie afectada e inspeccionarla. Asimismo, deberá evitarse la proyección y salpicaduras de soldadura y eliminarlas en caso de que se produzcan. En cada pasada deben eliminarse la escoria y los defectos que se aprecien en la superficie antes de proceder a la siguiente.

En el plan de soldeo se debe contemplar cómo proceder para reparar soldaduras defectuosas y el rectificado y amolado de acabado superficial de las soldaduras.

5.7.5. Criterios de aceptación de soldaduras

Los elementos constituidos por soldaduras deben cumplir los requisitos de tolerancias indicados en el Anejo 16 del Código Estructural.

Salvo indicación expresa en contrario por parte de la Dirección Facultativa, los criterios de aceptación de soldaduras se basarán en la norma UNE-EN ISO 5817. Los niveles de calidad de dicha norma son D (moderado), C (intermedio) y B (elevado) y dependen de la gravedad y extensión de los defectos detectados. Para cada clase de ejecución se establecen los siguientes niveles, recogidos en la tabla 94.6.a., Niveles de calidad de las soldaduras para las diferentes clases de ejecución, del Código Estructural:

Clase 1	Nivel D
Clase 2	Nivel C, en general, y nivel D para los defectos de mordedura (5.011, 5.012), solapamiento (506), cebado del arco (601) y rechupe de cráter abierto (2.025)
Clase 3	Nivel B
Clase 4	Nivel B y requisitos complementarios (B+)

5.8. TRATAMIENTOS DE PROTECCIÓN

5.8.1. Generalidades

Las indicaciones aquí recogidas se aplicarán tanto a las estructuras tratadas en taller como en obra. En el pliego de prescripciones técnicas particulares se define el sistema de protección contra la corrosión y los requisitos adicionales para obtener unas condiciones de servicio acordes con la vida útil de la estructura y el plan de mantenimiento, de acuerdo con los criterios establecidos en el Artículo 24 del Código Estructural, teniendo en cuenta la clase de exposición y el grado de exposición de los diferentes componentes. El diseño en cuanto a tipo de elementos y detalle de uniones evita zonas donde pueda depositarse humedad y suciedad, tanto en elementos interiores como en aquellos directamente expuestos al exterior, prestando especial atención en el drenaje de las cubiertas y fachadas, de modo que la estructura queda lo más protegida posible.

Se considera conjuntamente el tratamiento de protección frente a incendio, ya que los requisitos del mismo pueden determinar un grado de defensa frente a la corrosión muy superior al estrictamente necesario, especialmente en el caso de pinturas intumescentes y morteros proyectados.

5.8.2. Preparación de las superficies

La superficie de los elementos se limpiará y preparará de forma adecuada al tratamiento de protección correspondiente. En principio, deben eliminarse la suciedad, cascarilla de laminación, restos de escoria de soldaduras y también la grasa y la humedad superficial. Si existieran revestimientos anteriores, deben ser igualmente eliminados.

Las normas aplicables son las normas UNE-EN ISO 8504-1 y UNE-EN ISO 8504-2 para el chorreado y la norma UNE-EN ISO 8504-3 para la limpieza mecánica y manual.

Los métodos de preparación deberán obtener el grado de rugosidad de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 8503, partes 1 a 5. Si existiesen instalaciones de chorreado fijas, éstas deberán inspeccionarse periódicamente. Para facilitar la inspección, es necesario conocer el estado inicial de la superficie de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 8501-1.

La preparación de las superficies en obra debe ser realizada en condiciones ambientales tales que no perjudiquen la calidad del acabado. Por tanto, no se realizarán en tiempo lluvioso, ni con humedad superior al 85%, ni con temperaturas bajas que puedan producir condensaciones. La temperatura del sustrato a pintar deberá estar 3°C por encima de la del punto de rocío del ambiente. Se deberán tomar las precauciones oportunas para no dañar a otras superficies.

La preparación de las superficies en taller, cuando se realice mediante métodos abrasivos, debe ir seguida de una escrupulosa eliminación de polvo, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 8502-3 y de la aplicación de una imprimación de secado rápido que no altere las fases siguientes.

5.8.3. Métodos de protección

5.8.3.1. Metalización

Protección obtenida mediante proyección de cinc o aluminio pulverizado, realizado según la norma UNE-EN ISO 2063.

Las superficies metalizadas deben ser tratadas con una imprimación anticorrosiva especial, de naturaleza sellante y tapaporos, para evitar la formación de ampollas antes de revestirse de pintura.

5.8.3.2. Galvanización en caliente

La protección mediante galvanización en caliente consiste en la formación de un recubrimiento de cinc o aleaciones de cinc-hierro, por inmersión de las piezas y elementos fabricados con hierro y acero en un baño de cinc fundido a una temperatura de 450°C. La norma que rige estos recubrimientos es la UNE-EN ISO 1461.

Las dimensiones de los distintos elementos se adecuarán al tamaño de los crisoles de galvanización; caso de ser necesario recurrir a tamaños mayores, podrán sumergirse parcialmente y después darles la vuelta para introducir la parte no tratada.

La preparación superficial de los elementos a galvanizar debe incluir la limpieza de todos los contaminantes superficiales que no puedan ser eliminados mediante el decapado, como es el caso de las grasas, pinturas, escorias de soldadura, etc.

En la norma UNE-EN ISO 14713 (Anexo A) se relacionan detalladamente las diferentes cuestiones de diseño que se deben tener en cuenta para obtener un recubrimiento adecuado y de calidad.

En el caso de que tengan que soldarse elementos que ya hayan sido galvanizados o restaurar aquéllos que tengan pequeños defectos de galvanización, existe la posibilidad de restaurar la zona afectada del recubrimiento mediante proyección térmica de cinc (según la norma UNE-EN ISO 2063) o mediante una pintura rica en cinc de elevado contenido en cinc metálico en la película seca (mínimo 80% en masa). Los tipos de pintura más adecuados para esta finalidad son los que tienen ligantes epoxídicos, de poliuretano (1 componente) de secado al aire y de silicato de etilo (1 componente) de secado al aire.

En el caso de que el sistema protector especifique un pintado posterior de las superficies galvanizadas, es necesario que estas estén adecuadamente tratadas mediante desengrase y un posterior tratamiento de imprimación para asegurar el anclaje de las pinturas, según la norma UNE-EN ISO 12944-4. Por último, se aplican capas bases y de acabado en función de la agresividad del medio, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 12944-5 (tabla A7).

Como complemento de la galvanización, se pueden usar pinturas en polvo de polimerización en horno de acuerdo con las normas UNE-EN 13438 y UNE-EN 15773.

Los elementos realizados a base de chapa galvanizada por procedimiento en continuo (espesores de hasta 3 mm) según la norma UNE-EN 10346, deben especificarse en un espesor o masa del recubrimiento adecuado a la categoría de corrosividad ambiental, según la norma UNE-EN ISO 14713.

5.8.3.3. Pintado

En el pliego de prescripciones técnicas particulares se define, para cada zona de la estructura metálica a proteger mediante un sistema de pintado (exterior, interior accesible, zonas inaccesibles, etc.), en función de la clase de exposición (apartado 80.1 del Código Estructural). Así mismo se define la durabilidad requerida para el sistema de protección mediante pinturas.

En base a dichas clases de exposición y durabilidad especificadas, en el pliego de prescripciones técnicas particulares se define el sistema de tratamiento, debiendo incluir los siguientes aspectos:

- Preparación de las superficies

- Tipo y espesor de la capa de imprimación anticorrosivo.
- Tipo y espesor de capas intermedias.
- Tipo y espesor de capas de acabado.
- Tipo de pintura para retoques y repasos.

La pintura debe ser aplicada de acuerdo con la hoja de datos del fabricante del producto.

Se deberá comprobar previamente que el estado de la superficie es el previsto en la fase anterior, es decir, tanto el grado de limpieza y rugosidad para una capa de imprimación, como el curado, compatibilidad y naturaleza de la capa previa para capas posteriores.

Las distintas pinturas que constituyan un sistema de pintado deberán ser compatibles entre sí. Es recomendable utilizar productos de un mismo fabricante. En caso contrario, deberá asegurarse la compatibilidad entre productos de distintos fabricantes.

En el plan de obra deben establecerse las fases de aplicación de la protección, considerando adecuadamente el resto de las actividades. En el caso de realizarse el pintado en obra, los elementos deberán ser imprimados en taller con un espesor mínimo que impida la oxidación incipiente antes del montaje, ante la eventualidad de un acopio o almacenamiento prolongado.

Para facilitar el control, es aconsejable que cada capa tenga un color o matiz diferenciado, según la norma UNE 48103.

Una vez ejecutada y retocada la superficie, debe respetarse estrictamente el período de secado y endurecimiento que aconseje el fabricante frente a un eventual contacto con agua.

En zonas de repasos de zonas soldadas o zonas dañadas en taller o en obra, deberá especificarse el sistema de pintado a aplicar, definiendo capa a capa, en función de la magnitud del daño, el número de capas a reponer, así como las dimensiones mínimas y máximas del solapo del repaso sobre zonas correctamente protegidas. Asimismo el sistema deberá definir la preparación superficial requerida.

5.8.4. Requisitos especiales

Las superficies de elementos de acero que vayan a quedar en contacto con hormigón no será necesario protegerlas, con excepción de los 50 mm más próximos a los bordes, siempre que a su vez no sea previsible que los procesos de carbonatación del hormigón puedan alcanzar a dicha superficie metálica. Únicamente requieren un cepillado de eliminación de cascarilla de laminación, suciedad y grasa.

En caso de venir con imprimación desde taller, no necesitan ninguna operación adicional. Se deberá sellar el contacto entre el hormigón y el acero con un producto adecuado en los casos en que dicha interfase pueda ser susceptible de entrada de agua o suciedad.

Las uniones mediante soldadura se deberán realizar en franjas sin pintura de 150 mm de ancho, o bien con capa de imprimación compatible. La soldadura y la parte adyacente deberá pintarse una vez se haya eliminado completamente la escoria y se haya aceptado la unión.

Debe preverse la dificultad de pintado de elementos inaccesibles y proceder a su ejecución antes del montaje. En el pliego de prescripciones técnicas particulares se indica si los perfiles cerrados o tubulares requieren tratamiento interno o no. En el caso de que la estanqueidad quede asegurada por las soldaduras estructurales o bien mediante soldaduras de sellado de extremos, se considerará que el espacio interior queda protegido previa aceptación de dichas soldaduras. Para las soldaduras de sellado solamente se requiere inspección visual. Deben tomarse precauciones especiales de estanqueidad en los elementos de fijación que atraviesen elementos en cajón o tubulares sellados.

Los perfiles cerrados o tubulares quedan igualmente protegidos por sus superficies internas cuando se protegen mediante galvanización en caliente, lo que, por otra parte, puede hacer innecesario el sellado de sus extremos.

5.8.5. Protección de elementos de fijación

Los elementos de fijación y anclaje deberán suministrarse con una protección adecuada a la clase de exposición ambiental.

Se considera que la protección más adecuada para los elementos de fijación que vayan a utilizarse con estructuras protegidas mediante galvanización en caliente o proyección térmica de cinc es también la galvanización en caliente, según UNE-EN ISO 1068, con objeto de garantizar la ausencia en la unión de posibles fenómenos de corrosión por pares galvánicos.

Cualquier protección suplementaria a aplicar en obra se llevará a cabo una vez inspeccionada la unión. Los pernos de anclaje no requieren ningún tratamiento, a menos que así lo indique específicamente la Dirección Facultativa.

5.9. ACCIONES

5.9.1. Acciones permanentes

Se refieren a los pesos de los elementos que constituyen la obra, y se supone que actúan en todo momento, siendo constante en magnitud y posición. Están formadas por el peso propio y la carga muerta.

5.9.1.1. Peso propio

Se deduce de la geometría teórica de los elementos que componen la estructura, considerando para su densidad los siguientes valores:

- Hormigón armado: 25,0 kN/m³
- Acero: 78,50 kN/m³
- Madera laminada GL24h: 3,80 kN/m³

5.9.1.2. Carga muerta

Son debidas a los elementos no resistentes. En la tabla de cargas se incluyen las cargas muertas consideradas en cada una de las plantas del edificio.

5.9.2. Acciones permanentes de valor no constante

En este apartado se consideran las acciones originadas por el terreno, natural o de relleno, sobre los elementos de la estructura en contacto con él, fundamentalmente: muros de contención y cimentaciones.

La acción del terreno sobre la estructura es doble: peso sobre elementos horizontales y empuje sobre elementos verticales.

El peso se determinará aplicando al volumen de terreno que gravita sobre la superficie del elemento horizontal, el peso específico del relleno vertido y compactado.

El empuje es función de las características del terreno y de la interacción terreno – estructura, de acuerdo con la formulación que se describe más adelante.

En ningún caso, en que su actuación sea desfavorable para el efecto estudiado, el valor del empuje será inferior al equivalente empuje hidrostático de un fluido de peso específico igual a 0,5 t/m³.

En el caso en que exista una incertidumbre sobre la posible actuación del empuje de tierras, éste no deberá considerarse en los casos en que su efecto sea favorable para el para la estabilidad del elemento analizado.

5.9.3. Acciones indirectas

Las acciones reológicas se obtienen a partir de los valores característicos de las deformaciones provocadas por la retracción y la fluencia.

La deformación debida a la retracción del hormigón es función de la humedad relativa del ambiente, del espesor ficticio de la pieza, de la cuantía de armadura, de las condiciones de amasado del hormigón y del tiempo transcurrido desde su puesta en obra.

La deformación debida a la fluencia del hormigón bajo carga constante se considera proporcional a la deformación elástica instantánea.

Este tipo de acciones originan estados tensionales que son variables tanto en altura, (geometría, condiciones de borde), como en planta (grado de soleamiento, etc.). Se ha optado por tener en cuenta su efecto sobre la fisuración de la estructura, disponiendo la armadura necesaria.

La introducción de la retracción en un modelo lineal mecánico conduce a la obtención de armados horizontales excesivos y alejados de los realmente necesarios, ya que los esfuerzos generados por éste tipo de acción se rebajan enormemente con la aparición de una microfisuración sistemática a lo largo de un elemento tipo muro.

En los elementos sin juntas de retracción se ha optado por obtener la cuantía de armadura horizontal necesaria para que, en el caso de alcanzarse el axil de fisuración, la abertura de fisura resulte inferior a la máxima permitida por la normativa. Se dispone finalmente la más desfavorable entre ésta y la resultante del cálculo con el resto de acciones.

Se dispone una junta de dilatación en planta baja coincidente con las zonas comunes de circulación, de forma que cada edificio cuenta con una estructura independiente.

5.9.4. Acciones variables

5.9.4.1. Sobrecarga de uso

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. Principalmente son debidas a equipos pesados, o a la acumulación de personas en edificios de viviendas o servicios y de materiales en bibliotecas, almacenes o industrias.

En el presente proyecto se han considerado las siguientes sobrecargas de uso en los diferentes forjados:

- Planta baja: 200 Kp/m²
- Planta primera: 200 Kp/m² / 300 Kp/m², (chapa colaborante / madera)
- Planta bajocubierta: 200 Kp/m²
- Cubierta: 170 Kp/m² (mantenimiento / nieve)

5.9.4.2. Acciones eólicas

Para la obtención de la carga de viento se considera lo indicado en el Código Técnico de la Edificación. Cargas de viento. Basta para ello definir los siguientes datos:

- Zona eólica: zona C

Se pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en la figura siguiente:



Presión dinámica del viento: 0,52 KN/m²

- Grado de aspereza del entorno: II, zona rural llana sin obstáculos ni arbolado de importancia.

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Tabla 3.4 CTE DB SE Acciones en la Edificación. Valores del coeficiente de exposición c_e

- Coeficiente eólico o de presión: función de la forma y orientación de la superficie respecto al viento. A través del programa de cálculo se generan de forma automática las cargas horizontales en cada planta, acordes a la norma seleccionada y en dos direcciones ortogonales X, Y, o en una sola, según el caso en estudio, y en ambos sentidos (+X, -X, +Y, -Y). Se puede definir un coeficiente de cargas para cada dirección y sentido de actuación del viento, que a aplicar sobre su valor de presión total. Si se trata de un edificio aislado, la presión actuará en la cara de barlovento, y la succión en la de sotavento. Se suele estimar que la presión es $2/3=0.66$ y la succión $1/3=0.33$ de la presión total, luego para el edificio aislado el coeficiente de cargas es 1 ($2/3+1/3=1$) para cada dirección.

En el caso de edificios adosados o de medianería que proteja de la acción del viento en alguna dirección, esta protección se puede tener en cuenta mediante la variación de los coeficientes presión y succión en función de la incidencia del viento.

5.9.4.3. Acciones debidas a la nieve

Para la altitud topográfica de Montesclaros, en el término municipal de Valdeprado del Río, (Cantabria), que se sitúa en el entorno de los 670 metros sobre el nivel del mar, se considera una sobrecarga de nieve de 170 kp/m². Esta sobrecarga no es concomitante con la sobrecarga de mantenimiento de las cubiertas.

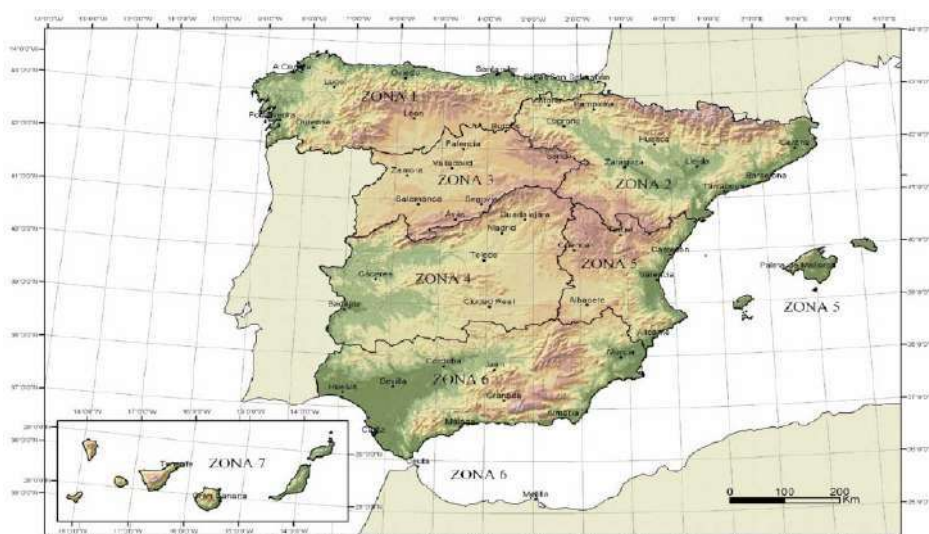


Figura E.2. Anejo E CTE DB SE. Acciones en la Edificación. Zonas climáticas de invierno

Capital	Altitud m	s _k kN/m ²	Capital	Altitud m	s _k kN/m ²	Capital
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra
Alicante/Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	S. Sebastián/D
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia
Barcelona	0	0,4	Lérida/Lleida	150	0,5	Sevilla
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,6	Soria
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Tarragona
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tenerife
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Teruel
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo
Ciudad Real	640	0,6	Orense/Ourense	130	0,4	Valencia/Valè

5.9.4.4. Sobrecarga en el trasdós de muros

No procede su consideración.

5.9.4.5. Empuje hidrostático

Dado que no se espera presencia de agua freática, no se considera la actuación de empuje hidrostático alguno sobre las soleras y muros.

5.9.5. Acciones accidentales

5.9.5.1. Acciones sísmicas

De acuerdo con NCSE – 02 no es necesario considerar la acción sísmica en el proyecto de esta estructura, dada su ubicación y destino ($a_b < 0,04 \cdot g$).



5.9.6. Cuadro resumen de cargas

Gravitatorias:

Planta baja

Forjado de chapa colaborante

- Peso propio: 200 Kp/m²
- Carga permanente: 200 Kp/m²
- Sobrecarga de uso: 200 Kp/m²

Forjado de madera

- Peso propio: 40 Kp/m²
- Capa de compresión con hormigón ligero: 80 Kp/m²
- Solado: 80 Kp/m²
- Sobrecarga de uso: 200 Kp/m²

Planta primera

Forjado de chapa colaborante

- Peso propio: 200 Kp/m²
- Carga permanente: 200 Kp/m²
- Sobrecarga de uso: 200 Kp/m²

Forjado de madera

- Peso propio: 40 Kp/m²
- Capa de compresión con hormigón ligero: 80 Kp/m²

- Solado y tabiquería: 180 Kp/m²
- Sobrecarga de uso: 300 Kp/m²

Planta bajocubierta

Forjado de chapa colaborante

- Peso propio: 200 Kp/m²
- Carga permanente: 200 Kp/m²
- Sobrecarga de uso: 200 Kp/m²

Forjado de madera

- Peso propio: 40 Kp/m²
- Capa de compresión con hormigón ligero: 80 Kp/m²
- Solado: 80 Kp/m²
- Sobrecarga de uso: 200 Kp/m²

Forjado de cubierta

- Carga permanente: 100 Kp/m²
- Sobrecarga de uso: 170 Kp/m², (mantenimiento / nieve)

Fachadas: 900 Kp/mt

Viento

La presión dinámica del viento q_c para el Montesclaros, en el término municipal de Valdeprado del Río, (Cantabria), (Zona C) es de 0,52 kN/m², correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.

Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D del DB SE – AE Acciones en la Edificación.

Térmicas y reológicas

¿Existen juntas de dilatación? : No.

Dadas las dimensiones de la vivienda, no se precisa la disposición de una junta de dilatación estructural.

Sísmicas

De acuerdo con NCSE – 02 no es necesario considerar la acción sísmica en el proyecto de esta estructura, dada su ubicación y destino ($a_b < 0,04 \cdot g$).

Elementos prefabricados

Los facilitados por los fabricantes.

5.10. COEFICIENTES DE SEGURIDAD E HIPÓTESIS DE CARGAS

5.10.1. Valores representativos de las acciones

Las acciones se definen, en su magnitud, por sus valores representativos.

Una misma acción puede tener un único o varios valores representativos, según se indica a continuación, en función del tipo de acción.

5.10.1.1. Acciones permanentes (G)

Para las acciones permanentes se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor característico G_k .

5.10.1.2. Acciones permanentes de valor no constante (G^*)

Se puede distinguir entre:

- Acciones reológicas. Para las acciones de origen reológico, fluencia y retracción, se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor característico $R_{k,t}$ correspondiente al instante t en el que se realiza la comprobación
- Acciones debidas al terreno. Para las acciones correspondientes al peso del terreno se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor característico $G^*_{WT,k}$.

Para las acciones correspondientes al empuje y movimientos del terreno bajo las cimentaciones se considerará el valor representativo de acuerdo con lo expuesto anteriormente.

5.10.1.3. Acciones variables (Q)

Cada una de las acciones variables podrá considerarse con los siguientes valores representativos:

- Valor característico Q_k . Será el valor de la acción cuando actúe aisladamente, como ha sido definido anteriormente.
- Valor de combinación $\psi_0 \times Q_k$. Será el valor de la acción cuando actúe con alguna otra acción variable, para tener en cuenta la pequeña probabilidad de que actúen simultáneamente los valores más desfavorables de varias acciones independientes.
- Valor frecuente $\psi_1 \times Q_k$. Será el valor de la acción que sea sobrepasado durante un período de corta duración respecto a la vida útil de la estructura.
- Valor casi permanente $\psi_2 \times Q_k$. Será el valor de la acción que sea sobrepasado durante una gran parte de la vida útil de la estructura (el 50% o más del tiempo) o bien el valor medio.

Los valores de los coeficientes ψ son los siguientes:

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso (zonas administrativas)	0,7	0,5	0,3
Sobrecarga de uso (cubiertas accesibles para mantenimiento)	0,0	0,0	0,0
Sobrecarga de nieve altitud <1000m	0,5	0,2	0,0
Acción eólica	0,6	0,5	0,0

5.10.1.4. Acciones accidentales (A)

Para las acciones accidentales se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor característico A_k .

5.10.2. Valores de cálculo de las acciones

Los valores de cálculo de las diferentes acciones son los obtenidos aplicando el correspondiente coeficiente parcial de seguridad γ a los valores representativos de las acciones, definidos en el apartado anterior.

5.10.2.1. Estados Límites Últimos (E.L.U.)

Para los coeficientes parciales de seguridad γ_F se tomarán los siguientes valores básicos:

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0,00
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0,00

5.10.2.2. Estados Límites de Servicio (E.L.S.)

Para los coeficientes parciales de seguridad γ se tomarán los siguientes valores:

Concepto	Situaciones persistentes y transitorias	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Acciones permanentes	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Acciones permanentes de valor constante	$\gamma_G^* = 1,00$	$\gamma_G^* = 1,00$
Acciones variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$

5.10.3. Combinación de acciones

Las hipótesis de carga a considerar se formarán combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea, según los criterios generales de alternancia de cargas recogidos en el Código Técnico de la Edificación y Normativa de buena práctica, que a continuación se indican.

5.10.3.1. Estados Límites Últimos

5.10.3.1.1. Situaciones persistentes y transitorias

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

donde:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$\gamma_{k,j}$ es el valor representativo de cada acción permanente

$\gamma_{k,i}^*$ es el valor representativo de cada acción permanente de valor no constante

$Q_{k,1}$ es el valor representativo (valor característico) de la acción variable dominante

$\psi_{0,i} Q_{k,i}$ son los valores representativos (valores de combinación) de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante

5.10.3.1.2. Situaciones accidentales

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

donde:

$G_{k,j}$; $G^*_{k,j}$ son los valores representativos definidos en 2.3.

$\psi_{1,1} Q_{k,1}$ es el valor representativo (valor frecuente) de la acción variable dominante

$\psi_{2,1} Q_{k,j}$ son los valores representativos (valores casi-permanentes) de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante y la acción accidental

A_k es el valor representativo, (valor característico), de la acción accidental

5.10.3.2. Estados Límites de Servicio

Para estos estados se consideran únicamente las situaciones persistentes y transitorias, excluyéndose las accidentales.

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Combinación característica (poco probable o rara):

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Combinación frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Combinación cuasipermanente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

5.10.4. Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia

Los controles anteriormente definidos están en acuerdo recíproco con los coeficientes parciales de seguridad para la resistencia, adoptados en los cálculos justificativos de la seguridad estructural.

Los coeficientes parciales de seguridad para la resistencia adoptados son los que figuran en la Tabla A19.

2.1. Coeficientes parciales de seguridad para los materiales bajo Estados Límite Últimos, del Código Estructural:

Hormigón

	Toda la obra
Coefficiente de minoración	1,50
Resistencia de cálculo, f_{cd} (N/mm ²), (según tipos de hormigón indicados)	20,00

Acero en barras en armaduras pasivas

	Toda la obra
Coefficiente de minoración	1,15
Resistencia de cálculo, f_{yd} (N/mm ²)	434,78

Acero laminado

	Toda la obra
Coefficiente de minoración	1,05
Resistencia de cálculo, f_{yd} (N/mm ²)	261,90

Madera laminada

	Toda la obra
Coefficiente de minoración	1,30
Resistencia de cálculo, f_{cd} (N/mm ²)	Según clase resistente

5.10.5. Niveles de control

El control de calidad de los elementos abarca el control de materiales y el control de la ejecución.

5.10.5.1. Elementos de hormigón armado

Siguiendo las bases generales para la gestión de la calidad, definidas en el Capítulo 5 del Código Estructural, a continuación se describen los criterios y consideraciones específicas a tener en cuenta, para el control de los productos componentes de las estructuras de hormigón.

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según el Reglamento (UE) N° 305/2011, de 9 de marzo de 2011, sus prestaciones en relación a las características esenciales deberán evaluarse de conformidad con la norma armonizada que le sea aplicable. Tal y como se recoge en el citado Reglamento, el fabricante del producto será el responsable de la conformidad del producto con las prestaciones declaradas. El fabricante deberá estar en condiciones de aportar garantía de la adecuación de su producto al uso previsto según lo especificado en la norma armonizada y de ponerlas a disposición de quien las solicite con el fin de que, a su vez, pueda pasar estas garantías al usuario final de la obra o del producto en que se incorporen, facilitando para ello la documentación que incluya la información que avale dichas garantías.

El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas. La dirección facultativa, conforme a las obligaciones recogidas en el apartado 17.2.1 del Código Estructural, y una vez validado el control de recepción, será la responsable de velar porque el producto incorporado en la obra es adecuado a su uso y cumple con las especificaciones requeridas. En el caso de efectuarse ensayos para comprobar la conformidad del producto, se seguirán los criterios definidos en el programa de control o en el pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra o, en su caso, el plan de control.

En el caso de productos que no deban disponer de marcado CE la comprobación de su conformidad comprenderá:

- un control documental
- en su caso, un control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos conformes con lo indicado en el Artículo 18 del Código Estructural
- en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos

Bien en el pliego de prescripciones técnicas particulares, bien en el plan de control se fijarán los ensayos pertinentes.

Control documental

Con carácter general, el suministro de los materiales componentes del hormigón deberá cumplir las exigencias documentales recogidas en el apartado 21.1. del Código Estructural.

Siempre que se produzca un cambio en el suministrador de los materiales será preceptivo presentar la documentación correspondiente al nuevo producto.

Inspección de las instalaciones

En el caso de instalaciones propias de la obra, la Dirección Facultativa las inspeccionará antes del inicio del suministro para comprobar la idoneidad para la fabricación y la implantación de un control de producción conforme con la legislación vigente y con este Código. En caso de que el constructor haya optado por suministrarse de instalaciones externas de tercero, la Dirección Facultativa podrá efectuar visita a las mismas.

De igual modo, podrá ordenar la realización de ensayos de recepción a los productos o a los materiales componentes suministrados, a fin de garantizar la conformidad con las especificaciones requeridas.

Toma de muestras y realización de los ensayos

En el caso de que fuera necesaria la realización de ensayos para la recepción, éstos deberán efectuarse por un laboratorio de control conforme a lo indicado en el apartado 17.2.2.1 del Código Estructural.

Cuando la toma de muestras no se efectúe directamente en la obra o en la instalación donde se recibe el material, deberá hacerse a través de una entidad de control de calidad conforme a lo indicado en el apartado 17.2.2.2, o, en su caso, mediante un laboratorio de ensayo conforme a lo indicado en el apartado 17.2.2.1 del citado Código.

Tanto la toma de muestra como los ensayos de recepción se realizarán mediante personal competente.

Criterios específicos para la comprobación de la conformidad de los productos

Se entiende por componentes del hormigón todos aquellos materiales para los que el Código Estructural contempla su utilización como materia prima en la fabricación del hormigón.

El control será efectuado por el responsable de la recepción en la instalación industrial de prefabricación y en la central de hormigón, ya sea de hormigón preparado o de obra, salvo en el caso de centrales de obra, que se llevará a cabo por la Dirección Facultativa.

- Cementos

La comprobación de la conformidad del cemento se efectuará de acuerdo con la Instrucción para la recepción de cementos vigente.

- Áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE. El responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

En el caso de áridos de autoconsumo, el constructor o, en su caso, el suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a tres meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 17.2.2.1. del Código Estructural que demuestre la conformidad del árido respecto a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el Artículo 30 del citado Código.

Las frecuencias de los ensayos serán equivalentes a las exigidas para los áridos con marcado CE. Para aquellos áridos que no cumplan el huso granulométrico definido en el Artículo 30 del Código Estructural, deberán presentar un estudio de finos que justifique experimentalmente su uso.

- **Aditivos**
Los aditivos deberán disponer del marcado CE. El responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.
- **Adiciones**
Aquellas adiciones contempladas en las correspondientes normas armonizadas deberán disponer del marcado CE.
El responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.
- **Agua**
Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua potable de red de suministro. En otros casos, salvo aquellos sancionados por la práctica, la Dirección Facultativa, o el responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de la instalación de prefabricación, se dispondrá la realización de los correspondientes ensayos en un laboratorio de los contemplados en el apartado 17.2.2.1 del Código Estructural, que permitan comprobar el cumplimiento de las especificaciones de su artículo 29 con una periodicidad semestral.

Control del hormigón

Criterios generales para el control de la conformidad de un hormigón

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica establecida en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en el presente documento.

Con objeto de garantizar la durabilidad, conforme se recoge en el apartado 43.2.1 del Código Estructural, el hormigón se fabricará en plantas automatizadas de tal manera que se asegure que la dosificación cumple con los requisitos de durabilidad establecidos.

Con este fin el fabricante deberá disponer de un dispositivo asociado a la báscula que registre la pesada o estará en posesión de un Certificado del Fabricante de Software de dosificación y carga, así como un Certificado del Fabricante de Hormigón en el que se garantice la trazabilidad de los datos aportados.

Toma de muestras

La toma de muestras se realizará de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 12350-1, pudiendo estar presentes en la misma los representantes de la dirección facultativa, del constructor y del suministrador del hormigón.

Cada determinación constará del número mínimo suficiente de probetas, de las cuales se ensayarán a 28 días como mínimo dos de ellas y cuya media será la base para la comprobación de resistencia.

También se reservarán al menos dos probetas para ensayar si fuera necesario a edades superiores a 28 días. Transcurridos 60 días sin que nadie autorizado haya dispuesto de las probetas, se desecharán definitivamente.

Salvo en los ensayos previos, la toma de muestras se realizará en el punto de vertido del hormigón, (obra o instalación de prefabricación), a la salida de éste del correspondiente elemento de transporte y entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$ de la descarga.

El representante del laboratorio levantará un acta de toma de muestras, que deberá estar suscrita como mínimo por un representante del constructor y por él.

Su contenido obedecerá a un modelo de acta conforme lo establecido en la norma UNE-EN 12350-1 y cuyo contenido mínimo se recoge en su Anejo 4.

El constructor o el suministrador de hormigón podrán requerir la realización, a su costa, de una toma de contraste.

Realización de los ensayos

En general, la comprobación de las especificaciones para el hormigón endurecido, se llevará a cabo mediante ensayos realizados a la edad de 28 días.

Cualquier ensayo del hormigón diferente de los contemplados en este apartado, se efectuará según lo establecido en el programa de control o en el pliego de prescripciones técnicas o, en su caso, el plan de control, o de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa, pactadas y conocidas por el suministrador.

Ensayos de docilidad del hormigón

La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE-EN 12350-2.

El resultado del ensayo de asentamiento del hormigón se obtiene como la media de dos determinaciones conformes a la norma UNE-EN 12350-2, sobre la misma muestra de hormigón.

Ensayos de resistencia del hormigón

La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión realizados conforme a la norma UNE-EN 12390-3 efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2.

Todos los métodos de cálculo y las especificaciones se referirán a características del hormigón endurecido obtenidas mediante ensayos sobre probetas cilíndricas de 150x300 mm de diámetro y altura nominales, con tolerancias conformes a lo especificado en la norma UNE-EN 12390-1.

Durante el periodo de permanencia en obra o en instalaciones de prefabricados las probetas deberán estar protegidas de impactos, vibraciones, soleamiento directo, deshidratación o exposición al viento. Con objeto de evitar la desecación, tras la fabricación de las probetas la superficie expuesta debe cubrirse con una arpillera húmeda o similar, y los moldes deben permanecer en una bolsa sellada.

La temperatura exterior alrededor de las probetas deberá permanecer en el intervalo de $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ en tiempo caluroso). En caso de no poder cumplir las condiciones de temperatura durante un periodo superior a 2 horas mientras las probetas se encuentran en la obra, el constructor deberá disponer una habitación o recinto donde depositar las probetas y que sea capaz de mantener las temperaturas de conservación establecidas. La existencia de dicho recinto deberá quedar debidamente documentada en los correspondientes partes de fabricación de probetas.

El periodo de permanencia de las probetas en la obra será de al menos 16 horas, sin superar las 72 horas hasta la entrada en la cámara de curado. Es recomendable que el periodo máximo de permanencia hasta la entrada en la cámara de curado no supere las 48 horas, especialmente en los meses de verano.

En los meses de invierno, el periodo mínimo de permanencia de las probetas en la obra será de 24 horas. Para su consideración al aplicar los criterios de aceptación para la resistencia del hormigón, del apartado 57.5.3. del Código Estructural, el recorrido relativo de un grupo de tres probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor resultado y el menor, dividida por el valor medio de las tres, tomadas de la misma amasada, no podrá exceder el 20%. En el caso de dos probetas, el recorrido relativo no podrá exceder el 13%.

Ensayos de durabilidad

La comprobación, en los casos indicados para hormigones que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18 del Código Estructural, de la profundidad de penetración de agua bajo presión en el hormigón, se ensayará según UNE-EN 12390-8. El curado de las probetas se realizará en cámara a $20 \pm 2^\circ\text{C}$ y humedad relativa $\geq 95\%$.

Antes de iniciar el ensayo, se someterá a las probetas a un periodo de secado previo de 72 horas en una estufa de tiro forzado a una temperatura de $50 \pm 5^\circ\text{C}$.

Se procederá a la fabricación de tres probetas de la misma muestra para su ensayo. Los ensayos se realizarán conforme a lo establecido en el citado Código. Se elaborará un informe con los resultados obtenidos. Se indicará también la dosificación real empleada en el hormigón ensayado, así como la identificación de sus materias primas.

Los resultados de los ensayos de profundidad de penetración de agua se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:

- Las profundidades máximas de penetración: $Z_1 \leq Z_2 \leq Z_3$
- Las profundidades medias de penetración: $T_1 \leq T_2 \leq T_3$

La comprobación, en los casos de no posesión de distintivo de calidad oficialmente reconocido, del contenido de aire ocluido, se ensayará según UNE-EN 12350-7.

Control previo al suministro

Las comprobaciones previas al suministro del hormigón tienen por objeto verificar la conformidad de la dosificación e instalaciones que se pretenden emplear para su fabricación.

En el caso de cambio de suministrador de hormigón durante la obra, será preceptivo volver a realizar las comprobaciones recogidas en este apartado.

Comprobación documental previa al suministro

Además de la documentación general que sea aplicable al hormigón, en el caso de hormigones que no estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, el suministrador, o en su caso el constructor, deberá presentar a la Dirección Facultativa una copia firmada por persona física con representación suficiente, de la declaración responsable cuyo modelo se adjunta en el citado anejo, y en su caso el resto de los ensayos previos y característicos, con una antigüedad máxima de seis meses.

En su caso, certificado de inspección de la central suministradora del hormigón preparado, según proceda, en función de lo establecido en la reglamentación industrial vigente relativa al control de producción de hormigones fabricados en central.

Comprobación de las instalaciones

La Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, y preferiblemente antes del inicio del suministro, una visita de inspección a la central de hormigón al objeto de comprobar su idoneidad para fabricar el hormigón que se requiere para la obra.

En particular, se atenderá al cumplimiento de las exigencias establecidas en el Artículo 51 del Código Estructural.

En su caso, se comprobará que se ha implantado un control de producción conforme con la reglamentación vigente que sea de aplicación y que está correctamente documentado, mediante el registro de sus comprobaciones y resultados de ensayo en los correspondientes documentos de autocontrol.

La Dirección Facultativa podrá comprobar que la central de hormigón garantiza la durabilidad conforme a lo indicado al apartado 57.1 del citado Código.

Además se comprobará que la central de hormigón dispone de un sistema de gestión de los acopios de materiales componentes que permita establecer la trazabilidad entre los suministros de hormigón y los materiales empleados para su fabricación.

Comprobaciones experimentales previas al suministro

Las comprobaciones experimentales previas al suministro consistirán, en su caso, en la realización de ensayos previos y de ensayos característicos, de conformidad con lo indicado en el Anejo 13 del Código Estructural.

Los ensayos previos tienen como objeto comprobar la idoneidad de los materiales componentes y las dosificaciones a emplear mediante la determinación de la resistencia a compresión de hormigones fabricados en laboratorio.

Los ensayos característicos tienen la finalidad de comprobar la idoneidad de los materiales componentes, las dosificaciones y las instalaciones a emplear en la fabricación del hormigón, en relación con su capacidad mecánica y su durabilidad. Para ello, se efectuarán ensayos de resistencia a compresión y, en su caso, de profundidad de penetración de agua bajo presión de hormigones fabricados en las mismas condiciones de la central y con los mismos medios de transporte con los que se hará el suministro a la obra.

En el caso que el hormigón se fabrique en obra o no se puedan aplicar las exenciones descritas en párrafos anteriores, la Dirección Facultativa podrá exigir la documentación acreditativa de los ensayos previos y característicos, con antigüedad máxima de 6 meses.

Posible exención de ensayos

No serán necesarios los ensayos previos, ni los característicos en el caso de que un hormigón esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Cuando el hormigón proceda de una misma central que tenga documentada su experiencia de uso anterior en otras obras con la misma dosificación, con las mismas materias primas de igual naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones no serán necesarios los ensayos previos, ni los característicos tanto los de resistencia como los de durabilidad.

Control durante el suministro

Control documental durante el suministro

Cada partida de hormigón empleada en la obra deberá ir acompañada de una hoja de suministro, cuyo contenido mínimo deberá ajustarse al indicado en el Anejo 4 del Código Estructural:

- Cementos
La información a incluir será la exigida en la reglamentación específica vigente, en particular lo indicado en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- Áridos
 - Identificación del suministrador
 - Número de la declaración de prestaciones, o en su caso, indicación de autoconsumo.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Nombre de la cantera.
 - Identificación del peticionario.
 - Fecha de entrega.
 - Cantidad de árido suministrado.
 - Designación del árido según se especifica en el Artículo 30 de este Código.
 - En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
 - Identificación del lugar de suministro.
- Aditivos
 - Identificación del suministrador.
 - Número la declaración de prestaciones.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Identificación del peticionario.
 - Fecha de entrega.
 - Cantidad suministrada.
 - Designación del aditivo según se especifica en el Artículo 31 de este Código.
 - En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
 - Identificación del lugar de suministro.
- Adiciones
 - Identificación del suministrador.
 - Número de la declaración de prestaciones.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Identificación del peticionario.
 - Fecha de entrega.
 - Designación de la adición según se especifica en el Artículo 32 de este Código.
 - En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
 - Cantidad suministrada.
 - Identificación del lugar de suministro.
- Hormigón
 - Identificación del suministrador.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Nombre de la central de hormigón.
 - Identificación del peticionario.
 - Fecha y hora de entrega.
 - Cantidad de hormigón suministrado.

- Designación del hormigón según se especifica en el Código Estructural. En el caso de designación por propiedades, deberá contener siempre la resistencia a compresión, la consistencia, el tamaño máximo del árido y el tipo de ambiente al que va a ser expuesto. En el caso de designación por dosificación, deberá contener siempre la dosificación de cemento (en kg/m^3), la consistencia, el tamaño máximo del árido y el tipo de ambiente al que va a ser expuesto. En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- Dosificación real del hormigón que incluirá, al menos:
 - en los ambientes XC3, XC4, XD, XS, XF, XA y XM se incluirá la referencia recogida en el apartado 13 de la declaración responsable contenida en el apartado 1.1.6 del Anejo de referencia del Código Estructural
 - tipo y contenido de cemento,
 - relación agua/cemento,
 - contenido en adiciones, en su caso,
 - tipo y cantidad de aditivos,
 - identificación completa del cemento, aditivos y adiciones empleados,
 - identificación del lugar de suministro,
 - identificación del camión que transporta el hormigón.
 - hora límite de uso del hormigón.
- Acero para armaduras pasivas
 - Identificación del suministrador.
 - Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones (a partir de la fecha de entrada en vigor), o en su caso, indicación de autoconsumo.
 - Número de identificación de la certificación de homologación de adherencia, en su caso, contemplado en el apartado 34.2 de este Código.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Nombre de la fábrica.
 - Identificación del peticionario.
 - Fecha de entrega.
 - Cantidad de acero suministrado clasificado por diámetros y tipos de acero.
 - Diámetros suministrados.
 - Designación de los tipos de aceros suministrados.
 - Forma de suministro (barra o rollo).
 - En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
 - Identificación del lugar de suministro.
- Elementos prefabricados
 - Identificación del suministrador.
 - Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones (a partir de la fecha de entrada en vigor) o en su caso, indicación de autoconsumo.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Nombre de la instalación de prefabricación.
 - Identificación del peticionario.
 - Fecha y hora de entrega.
 - Designación de los elementos suministrados.
 - Cantidad de elementos suministrados.

- En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- Identificación del lugar de suministro.

El constructor, o la persona designada en obra que le represente técnicamente comprobarán, bajo la supervisión de la Dirección Facultativa, que los valores reflejados en la hoja de suministro son conformes con las especificaciones de este Código, y se corresponden con las de la dosificación declarada por el suministrador.

Comprobación de la conformidad de la docilidad del hormigón durante el suministro

Realización de los ensayos

Los ensayos de consistencia del hormigón fresco se realizarán, de acuerdo con lo indicado en el apartado 57.3.1 del Código Estructural, (UNE-EN 12350-2.), cuando se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- cuando se fabriquen probetas para controlar la resistencia,
- en todas las amasadas que se coloquen en obra con un control indirecto de la resistencia, según lo establecido en el apartado 57.5.6 del Código Estructural, y
- siempre que lo indique la Dirección Facultativa o lo establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Criterios de aceptación o rechazo

La especificación para la consistencia será la recogida en el pliego de prescripciones técnicas particulares del presente proyecto o, en su caso, la indicada por la Dirección de Obra. Se considerará conforme cuando el asentamiento obtenido en los ensayos se encuentre dentro de los límites definidos en la tabla 57.5.2.2., (clases de consistencia), del Código Estructural:

Tipo de consistencia	Asentamiento en mm
Seca (S)	0-20
Plástica (P)	30-40
Blanda (B)	50-90
Fluida (F)	100-150
Líquida (L)	160-210

Consistencia definida por su clase conforme a la tabla 33.5.a		
Tipo de consistencia	Tolerancia en mm	Intervalo resultante en mm
Seca (S)	±10	0 - 30
Plástica (P)		20 - 50
Blanda (B)		40 - 100
Fluida (F)		90 - 160
Líquida (L)		150 - 220

El ensayo será satisfactorio cuando el resultado, conforme a las prescripciones indicadas, esté comprendido en el intervalo correspondiente a la clase especificada definido en la tabla de clases de consistencia.

Ante el incumplimiento de los criterios de aceptación podrán adoptarse medidas tendentes a garantizar la aptitud de la amasada, valorando la verdadera causa de la consistencia no conforme, considerando como punto de partida el diseño de la mezcla y las circunstancias de fabricación y transporte que hayan podido concurrir. Si tras la valoración, la amasada se considera irrecuperable, se procederá a su rechazo.

Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro

El control de la resistencia del hormigón tiene la finalidad de comprobar que la resistencia del hormigón realmente suministrado a la obra es conforme a la resistencia característica especificada en el proyecto, de acuerdo con los criterios de seguridad y garantía para el usuario definidos por el Código Estructural.

Para el presente proyecto se adopta la modalidad de control estadístico.

Los ensayos de resistencia a compresión se realizarán de acuerdo con el apartado 57.3.2 del Código Estructural. Su frecuencia y los criterios de aceptación aplicables serán función de:

- la posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- que el hormigón tenga certificada la dispersión dentro del alcance de certificación de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- la modalidad de control adoptada.

En caso de centrales de hormigón en las que sus productos posean distintivos de calidad oficialmente reconocidos, aquellos hormigones de condiciones de fabricación especial, (principalmente aquellos de muy baja producción o producidos esporádicamente), podrán tener certificada la dispersión. Será imprescindible, entre otros requisitos, que la certificación de la dispersión se incluya en el alcance de la certificación del distintivo de calidad.

Control estadístico de la resistencia del hormigón durante el suministro

Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

- Lotes y ensayos de control de la resistencia

Antes de iniciar el suministro del hormigón, la Dirección Facultativa comunicará al constructor, y éste al suministrador, el criterio de aceptación aplicable.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes, previamente al inicio de su suministro, de acuerdo con lo indicado en la tabla 57.5.4.1. del Código Estructural, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa.

Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal. Además, no se mezclarán en un lote hormigones que pertenezcan a filas distintas de la citada tabla.

La conformidad del lote en relación con la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre dos probetas tomadas para cada una de las N amasadas controladas, de acuerdo con la tabla 57.5.4.1.

Cuando un lote esté constituido por amasadas de hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se aumentará su tamaño multiplicando los valores de la tabla 57.5.4.1 por cinco.

En el caso de que un lote esté constituido por amasadas de hormigones pertenecientes a centrales cuya dispersión esté certificada, se aumentará su tamaño multiplicando por dos los valores de la tabla 57.5.4.1.

En estos casos de tamaño ampliado del lote, el número mínimo de lotes será de tres, correspondiendo, si es posible, cada lote a elementos incluidos en filas distintas de la tabla 57.5.4.1 y

en caso de obras de edificación los tres lotes mínimos corresponderían a cimentación, elementos sometidos a compresión y elementos sometidos a flexión.

En el caso de que se produjera un incumplimiento al aplicar el criterio de aceptación correspondiente, la Dirección Facultativa no aplicará la consideración especial de ampliación del tamaño del lote y reducción del número de amasadas de ensayo por lote, definida para hormigón con distintivo de calidad oficialmente reconocido, para los seis lotes siguientes a partir de la detección del incumplimiento. Si en dichos lotes se cumplen las exigencias del distintivo, la Dirección Facultativa, en el séptimo lote volverá a aplicar las consideraciones para tamaño de lote y número de amasadas de ensayo, definido para hormigones con distintivo de calidad oficialmente reconocido. Si por el contrario, se produjera algún nuevo incumplimiento en los seis lotes mencionados, la comprobación de la conformidad, (tamaño del lote, número de amasadas por lote y criterio de aceptación) durante el resto del suministro se efectuará como si el hormigón no estuviera en posesión del distintivo de calidad o no tuviera la dispersión certificada en la central.

En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas.

Tabla 57.5.4.1 Tamaño máximo de los lotes de control de la resistencia y número de amasadas a ensayar por lote (N)

Tipo de elemento	Volumen de hormigón	Tiempo de hormigonado	Nº de elementos o dimensión	Nº de amasadas a controlar en cada lote Hormigón sin distintivo oficialmente reconocido	Nº de amasadas a controlar en cada lote Hormigón con distintivo oficialmente reconocido
Cimentaciones con elementos de volumen superior a 200 m ³	V. vertido de forma continua	1 semana	1 elemento	$N \geq V/35$ $N \geq 3$	$N \geq V/105$ $N \geq 1$
Cimentaciones superficiales con elementos de volumen inferior a 200 m ³	100 m ³	1 semana		$N \geq 3$	$N=1$
Vigas, forjados, losas para pavimentos y otros elementos trabajando a flexión	100 m ³	2 semanas	1000 m ² de superficie construida 2 plantas (**)	$N \geq 3$	$N=1$
Losa superior o inferior en marcos	200 m ³ V. vertido de forma continua	2 días	totalidad del elemento (losa superior o losa inferior)	$N \geq V/30$ $N \geq 3$	$N=1$
Pilares y muros portantes de edificación	100 m ³	2 semanas	500 m ² de superficie construida (*) 2 plantas (**)	$N \geq 3$	$N=1$
Pilas y estribos de puente (con encofrado convencional)	50 m ³	1 día	1 pila / 1 estribo	$N \geq 3$	$N=1$
Pilas de puente construidas por trepado y deslizado	100 m ³	2 días	1 pila	$N \geq V/20$ $N \geq 4$	$N=1$
Tableros de puente en general y losas in situ de tableros con elementos prefabricados y mixtos	300 m ³	1 día	1 vano 50 m de longitud	$N \geq V/20$ $N \geq 4$	$N \geq V/60$ $N \geq 1$
Tableros construidos por fases(***)	600 m ³		1 fase	$N \geq V/30$ $N \geq 4$	$N \geq V/90$ $N \geq 1$
Otros elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión	100 m ³	2 semanas	500 m ² de superficie construida 2 plantas	$N \geq 3$	$N=1$
Soleras de túneles	100 m ³	1 día	1 fase	$N \geq 3$	$N=1$
Contrabóvedas de túneles	100 m ³	1 día	1 fase	$N \geq 3$	$N=1$

(*) En el caso de que el número de amasadas necesarias para ejecutar los pilares de un lote sea igual o inferior a tres, el límite de 500 m² se podrá elevar a 1000 m².

(**) En el caso de que un lote esté constituido por elementos de dos plantas, se deberán tener resultados de ambas plantas.

(***) A los efectos de la definición de lotes, se entiende por fase aquella parte de la estructura que se hormigona de una sola vez, de acuerdo con lo previsto en el proyecto y de manera que transcurra el tiempo suficiente para que desarrolle la resistencia requerida antes de que se ejecute la siguiente fase.

- Criterios de identificación de la resistencia del hormigón

Esta modalidad se aplicará únicamente a hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, ya que su objeto es detectar si un determinado volumen de hormigón pertenece a la misma población ya verificada como conforme con la resistencia característica mediante la evaluación de la conformidad realizada por la entidad que otorga el distintivo.

Se procederá a la aceptación del lote cuando se cumpla el siguiente criterio:

$$x_i \geq f_{ck}$$

donde:

x_i Resistencia a la compresión obtenida en las determinaciones de resistencia para cada una de las amasadas.

- Criterios de aceptación o rechazo de la resistencia del hormigón

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen a partir de la siguiente casuística:

- Caso 1: hormigones con la dispersión certificada dentro del alcance de certificación de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- Caso 2: hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado en los que se controlan en la obra más de treinta y seis amasadas del mismo tipo de hormigón.
- Caso 3: hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido, fabricados de forma continua en central de obra o suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado.

Para cada caso, se procederá a la aceptación del lote cuando se cumplan los criterios establecidos en la tabla 57.5.4.3.a. del Código Estructural:

Tabla 57.5.4.3.a Criterios de aceptación de los lotes de hormigón

Caso de control estadístico	Criterio de aceptación	Observaciones
1	$f(\bar{x}) = \bar{x}(1 - 1.66\delta^*) \geq f_{ck}$	Hormigones con la dispersión certificada dentro del alcance de certificación de un distintivo de calidad oficialmente reconocido
2	$f(\bar{x}) = \bar{x} - 1.66s_{35}^* \geq f_{ck}$	Se han controlado más de 36 amasadas
3	$f(x_i) = x_i K_n \geq f_{ck}$	Hasta la 36ª amasada

donde:

$f(\bar{x})$; $f(x_i)$ Funciones de aceptación.

\bar{x} Valor medio de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas por lote de obra.

x_i Valor mínimo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas controladas del lote de obra.

f_{ck} Valor de la resistencia característica especificada en el proyecto.

K_n Coeficiente que toma los valores reflejados en la tabla 57.5.4.3.b.

s_{35}^* Valor de la desviación típica muestral, correspondiente a las últimas 35 amasadas.

$$s_{35}^* = \sqrt{\frac{1}{34} \sum_{i=1}^{35} (x_i - \bar{x}_{35})^2}$$

δ^* Coeficiente de variación certificado.

Tabla 57.5.4.3.b Número de amasadas controladas

Coeficiente	Número de amasadas controladas (N)								
	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
K_n	0,89	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	1

Comprobación de la conformidad de la durabilidad del hormigón durante el suministro

En los hormigones que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18 del Código Estructural, se realizará el ensayo de penetración de agua en el hormigón, de acuerdo con lo indicado en el apartado 57.3.3 del citado Código, al inicio y posteriormente una vez cada seis meses a lo largo del suministro para cada tipo de dosificación, para los hormigones de ambientes XA, XS, XD, XF o XM.

La Dirección Facultativa o el plan de control diseñado, podrán extender este ensayo a hormigones de otros ambientes. En este caso se considerará como "característica adicional" en la designación del hormigón, siendo de aplicación lo previsto en este caso en el apartado 51.3.4 del Código Estructural.

El ensayo será satisfactorio cuando el resultado, cumpla simultáneamente las siguientes condiciones, (Tabla 57.5.7 del Código Estructural. Especificaciones para las profundidades máxima y media en el ensayo de penetración de agua):

Clase de exposición ambiental	Especificaciones para las profundidades máxima	Especificaciones para las profundidades medias
XS3, XA3 XA2 (solo en el caso de elementos pretensados)	$Z_m = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \leq 30 \text{ mm}$ $Z_3 \leq 40 \text{ mm}$	$T_m = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \leq 20 \text{ mm}$ $T_3 \leq 27 \text{ mm}$
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XA1, XM1, XM2, XM3, XF3, XF1, XF2, XF4, XA2 (en el caso de elementos en masa o armados)	$Z_m = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \leq 50 \text{ mm}$ $Z_3 \leq 65 \text{ mm}$	$T_m = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \leq 30 \text{ mm}$ $T_3 \leq 40 \text{ mm}$
X0, XC1, XC2, XC3, XC4	No requiere esta comprobación	No requiere esta comprobación

En los hormigones que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18 del Código Estructural, se realizará el ensayo de contenido de aire en el hormigón, de acuerdo con lo indicado en el apartado 57.3.3 del citado Código, al inicio y posteriormente una vez cada seis meses a lo largo del suministro para cada tipo de dosificación, cuando un hormigón esté sometido a una clase de exposición XF2 y XF4.

La Dirección Facultativa podrá extender este ensayo a otros ambientes. En este caso se considerará "característica adicional" en la designación del hormigón, siendo de aplicación lo previsto para este caso en el apartado 51.3.4 del Código Estructural.

El ensayo será satisfactorio cuando el resultado, conforme a lo indicado para los ensayos de durabilidad, cumpla con las prescripciones de impermeabilidad del hormigón recogidas en el Código estructural, (apartado 43.3.2).

Certificado del hormigón suministrado

Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el fabricante y firmado por persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo 4 del Código Estructural, (ver ficha adjunta).

CERTIFICADO DE SUMINISTRO

Nombre de la empresa suministradora: _____

Nombre y cargo del responsable del suministro: _____

Dirección: _____

Identificación del declarante

Nombre, domicilio, teléfono/fax, documento de identificación (CIF/NIF/Pasaporte)

Certifico

Que la empresa _____

Identificación del declarante

Nombre, domicilio, teléfono/fax, documento de identificación (CIF/NIF/Pasaporte)

ha entregado en _____

Lugar de recepción del material o producto

los suministros que a continuación se detallan:

_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
<i>Fecha</i>	<i>Nº Albarán</i>	<i>Identificación del producto o material</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Tiene DCOR</i>

Durante el periodo transcurrido entre la declaración de estar en posesión de un distintivo de calidad reconocido oficialmente y el último suministro, no se ha producido ni suspensión, ni retirada del citado distintivo. *(En el caso de que fuese aplicable).*

Declaro bajo mi responsabilidad la conformidad del suministro arriba detallado con las disposiciones establecidas en el Código Estructural, aprobado mediante Real Decreto de ____ de ____ de ____.

Lugar, fecha y firma.

También se podrán elaborar certificados parciales mensuales en el caso de suministros prolongados en el tiempo.

Decisiones derivadas del control

La decisión de aceptación de un hormigón estará condicionada a la comprobación de su conformidad, aplicando los criterios establecidos para ello en el Código Estructural

En caso de incumplimiento, la Dirección Facultativa podrá realizar un estudio especial de acuerdo a las prescripciones recogidas en el Código Estructural mediante el que pueda establecer las conclusiones correspondientes.

Decisiones derivadas del control previo al suministro

Para aceptar que se inicie el suministro de un hormigón a la obra, se comprobará previamente que se han subsanado los incumplimientos detectados según el procedimiento descrito. En caso contrario, no podrá comenzarse el suministro del hormigón a la obra.

Decisiones derivadas del control previas a su puesta en obra

La Dirección Facultativa, o en quién ésta delegue, no aceptará la puesta en obra de una amasada de hormigón en la que se detectan incumplimientos referentes a los procedimientos descritos en el presente anejo prescritos en los apartados 57.5.1 y 57.5.2 del Código Estructural.

Decisiones derivadas del control experimental tras su puesta en obra

Decisiones derivadas del control de la resistencia

En el caso de un hormigón en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que no cumpla el criterio de aceptación definido en la tabla 57.5.4.3.a del Código Estructural para el control de identificación, la Dirección Facultativa aceptará el lote cuando los valores individuales obtenidos en dichos ensayos sean superiores a $0,90f_{ck}$ y siempre que, además, tras revisar los resultados de control de producción correspondientes al período más próximo a la fecha de suministro del mismo, se cumpla:

$$x - 1,645\sigma \geq 0,90f_{ck}$$

donde:

x es el valor medio del conjunto de valores que resulta al incorporar el resultado no conforme a los catorce resultados del control de producción que sean temporalmente más próximos al mismo,

σ es el valor de la desviación típica correspondiente a la producción del tipo de hormigón suministrado, en N/mm², y certificado en su caso por el distintivo de calidad

En otros casos, la Dirección Facultativa, sin perjuicio de las sanciones que fueran contractualmente aplicables y conforme a lo previsto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares, valorará la aceptación, refuerzo o demolición de los elementos construidos con el hormigón del lote a partir de la información obtenida mediante la aplicación gradual de los procedimientos que se detallan en los apartados siguientes.

Actuaciones consecuentes a las decisiones derivadas del control de la resistencia

De forma general, la Dirección Facultativa dispondrá de los siguientes instrumentos de actuación que se exponen en este apartado, una vez que el lote ha resultado no conforme.

Estos criterios son válidos tanto para edificación u obra civil, aunque en el primer caso, en el que los proyectos tienen una misma tipología estructural (cimentación, pilares y elementos horizontales) se puede precisar un criterio específico de actuación posterior.

Los criterios en cuestión son:

- a) Para hormigones que no dispongan de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se podrá disponer de las dos probetas no ensayadas de las amasadas del lote no conforme y hacer una nueva

- estimación de la resistencia. En el caso de ensayar probetas con más de 28 días, se valorará el incremento de la resistencia con la edad de la probeta.
- b) La Dirección de Facultativa podrá disponer la realización de ensayos de información complementaria, conforme a lo dispuesto en el apartado 57.8 del Código Estructural, al objeto de comprobar si la resistencia característica del hormigón real de la estructura, se corresponde con la especificada en el proyecto. Dichos ensayos serán realizados por un laboratorio acordado por las partes y conforme a las prescripciones recogidas a tal efecto en el apartado 17.2.2 del citado Código.
 - c) En el caso de que a partir de los ensayos de información se deduzca que la resistencia característica estimada del hormigón de la estructura es inferior a la especificada en el proyecto, por iniciativa propia o a petición de cualquiera de las partes, la Dirección Facultativa podrá encargar la realización de un estudio específico de seguridad de los elementos afectados por el hormigón del lote sometido a aceptación, en el que se compruebe que es admisible el nivel de seguridad que se obtiene con el valor de resistencia del hormigón realmente colocado en la obra estimado a partir de los ensayos de información. El estudio de seguridad lo realizará la propia dirección facultativa u otro técnico habilitado en quien delegue.
 - d) En casos muy específicos y una vez realizado el estudio de seguridad, la Dirección Facultativa podrá ordenar el ensayo del comportamiento estructural del elemento realmente construido, mediante la realización de pruebas de carga, de acuerdo con el apartado 23.2 del Código Estructural.

Decisiones derivadas del control de la durabilidad

En el caso de que se detecte que un hormigón colocado en la obra presenta cualquier incumplimiento de las exigencias de durabilidad contempladas en este documento o en el Código Estructural, la Dirección Facultativa valorará la realización de comprobaciones experimentales específicas y, en su caso, la adopción de medidas de protección superficial para compensar los posibles efectos potencialmente desfavorables del incumplimiento.

En particular, se valorará de forma intensiva los controles correspondientes a la conformidad de la durabilidad del hormigón durante el suministro

Ensayos de información complementaria del hormigón

En caso de que procedan, se ordenarán por parte de la Dirección Facultativa con el objetivo de estimar la resistencia del hormigón de una parte determinada de la obra, a una cierta edad o tras un curado en condiciones análogas a las de la obra.

La Dirección Facultativa podrá decidir su empleo por solicitud de cualquiera de las partes, cuando existan dudas justificadas sobre la representatividad de los resultados obtenidos en el control experimental a partir de probetas de hormigón fresco.

Los ensayos de información del hormigón podrán consistir en:

- a) la rotura de probetas testigo extraídas del hormigón endurecido, conforme a la norma UNE-EN 12504-1. En cualquier caso, no se autorizará la realización de este ensayo si la extracción puede afectar de un modo sensible a la capacidad resistente del elemento en estudio, hasta el punto de resultar un riesgo inaceptable.
En estos casos, para autorizar la realización de la extracción se estudiará la viabilidad de realizar el apeo del elemento, previamente a la extracción;
- b) el empleo de métodos no destructivos fiables, como complemento de los anteriormente descritos y debidamente correlacionados con los mismos.

La Dirección Facultativa juzgará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables la realización de estos ensayos deberá estar a cargo de personal especializado.

Control del acero para armaduras pasivas

El acero deberá disponer de marcado CE, por lo que el responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que determine la Dirección Facultativa que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

Caso de solicitarse por el contratista el suministro de aceros soldables destinados a la elaboración de armaduras pasivas que no posea marcado CE, la posible aceptación por parte de la Dirección Facultativa deberá verse precedida por el cumplimiento de los criterios definidos en el Artículo 34, (Aceros para Armaduras Pasivas), del Código Estructural. La comprobación de su conformidad, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 56 del citado Código comprenderá:

- a) control documental conforme al apartado 21.1, Control de suministros
- b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos conformes con lo indicado en el Artículo 18, Garantía de la conformidad de productos y procesos de ejecución, distintivos de calidad del Código Estructural
- c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos (dicho control experimental no será preceptivo en el caso de que el acero presente un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el citado Artículo 18).

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en el Código Estructural, el plan de control podrá fijar los ensayos que la Dirección Facultativa considere pertinentes.

El control del acero para armaduras pasivas será efectuado por el responsable de la recepción del mismo en la instalación industrial (armadura normalizada o ferralla), de prefabricación o en la obra para el caso de que las armaduras se elaboren en la propia obra.

En los productos que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18 del Código Estructural, para la realización de los ensayos, control experimental, se procederá a la división en lotes de la cantidad de acero suministrado. El tamaño máximo del lote será de 30 toneladas, procedentes del mismo fabricante de acero, marca comercial, tipo de acero, forma de suministro y serie de diámetros.

Las series de diámetros se clasifican como sigue a continuación:

- Serie fina: diámetros hasta 10 mm.
- Serie media: diámetros desde 12 mm hasta 20 mm.
- Serie gruesa: diámetros 25 mm y 32 mm.
- Serie muy gruesa: diámetros desde 40 mm.

De cada lote se tomará una muestra representativa formada por dos barras diferentes y sobre cada una de ellas se realizarán los siguientes ensayos de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 15630-1:

- Ensayo de tracción, con envejecimiento artificial de las probetas, para la determinación de R_m , $R_{p0,2}$, $R_m/R_{p0,2}$, $R_{p0,2\text{real}}/R_{p0,2\text{nominal}}$, A , A_{gt} . El ensayo será satisfactorio cuando cumpla las especificaciones que les sean de aplicación en el Artículo 34 de este Código.
- Ensayo de doblado – desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple, con los mandriles especificados en el Artículo 34 del Código Estructural. El resultado se considerará satisfactorio si tras el ensayo no se detectan fisuras o grietas en el acero a simple vista.

- Determinación de la masa por metro (m/m). El ensayo será satisfactorio cuando cumpla las especificaciones que les sean de aplicación en el Artículo 34 del Código Estructural.
- Determinación de las características geométricas para las corrugas (altura, separación, inclinación, ángulo, índice de corrugas, perímetro sin corrugas y altura de aleta longitudinal) o para las grafilas (profundidad, anchura, separación, suma de espacio y ángulo de inclinación con el eje longitudinal), según sea de aplicación. El ensayo será satisfactorio cuando cumpla las especificaciones que les sean de aplicación en el Artículo 34 del Código Estructural o del certificado específico de homologación de adherencia, en función de las longitudes de anclaje y solape empleadas en el proyecto.

Se aceptará el lote en el caso de no detectarse ningún incumplimiento de las especificaciones en los ensayos o comprobaciones citadas en este punto. En caso contrario, si únicamente se detectaran no conformidades sobre un único ensayo, se tomará un serie adicional de cinco probetas correspondientes al mismo lote, sobre las se realizará una nueva serie de ensayos o comprobaciones en relación con las propiedades sobre la que se haya detectado la no conformidad. En el caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar el lote.

Adicionalmente, en el caso de suministros de acero superiores a 300 toneladas, se deberá determinar la composición química sobre uno de cada cuatro lotes, dejando constancia escrita de la agrupación de los lotes de cuatro en cuatro. Se llevarán a cabo un mínimo de cinco ensayos sobre el lote seleccionado, en coladas de acero diferentes. El resultado será conforme, para la agrupación de cuatro lotes, cuando se cumplan las especificaciones del Artículo 34 del Código Estructural y presente una variación respecto a los valores del certificado de inspección del fabricante del acero “tipo 3.1” según UNE-EN 10204 que sea conforme con los siguientes criterios:

- Para productos de acero conforme a la norma UNE-EN 10080:

$$\begin{aligned}\%C_{\text{ensayo}} &= \% C_{\text{certificado}} \pm 0,03 \\ \%C_{\text{eq ensayo}} &= \% C_{\text{eq certificado}} \pm 0,03 \\ \%P_{\text{ensayo}} &= \% P_{\text{certificado}} \pm 0,008 \\ \%S_{\text{ensayo}} &= \% S_{\text{certificado}} \pm 0,008 \\ \%N_{\text{ensayo}} &= \% N_{\text{certificado}} \pm 0,002 \\ \%Cu_{\text{ensayo}} &= \% Cu_{\text{certificado}} \pm 0,07\end{aligned}$$

En caso de detectarse un incumplimiento, se procederá a ensayar tres coladas diferentes de los restantes lotes que forman la agrupación (en total, 9 ensayos más). En caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar los cuatro lotes agrupados.

En el caso de aceros de característica SD, se verificará además el comportamiento frente a fatiga y cargas cíclicas como se indica a continuación:

- en el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento de los productos de acero para hormigón armado frente a la fatiga podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de ensayos, realizados conforme a la norma UNE-EN ISO 15630-1, que garantice el cumplimiento de las exigencias definidas en el Artículo 34, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 17.2.2.1 del Código Estructural.
- en el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento frente a cargas cíclicas con deformaciones alternativas podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de ensayos, que garantice las exigencias al respecto del Artículo 34 del Código Estructural, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 17.2.2.1 del citado Código.

Control de las armaduras pasivas

En este apartado se definen los procedimientos para comprobar la conformidad, antes de su montaje en la obra, de las armaduras normalizadas (mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía) y de la ferralla (elaborada y armada).

La conformidad de las armaduras con lo establecido en el proyecto incluirá su comportamiento en relación con las características mecánicas, las de adherencia, las relativas a su forma y dimensiones y cualquier otra característica que se establezca en los planos de estructura de proyecto, en el pliego de prescripciones técnicas particulares, en la definición de las unidades de obra incluidas en el presupuesto de proyecto, o que ordene considerar la Dirección Facultativa.

Las consideraciones establecidas son de aplicación tanto en el caso en el que se hayan suministrado desde una instalación industrial ajena a la obra, como en el caso de que se hayan preparado en las propias instalaciones de la misma.

Control de las armaduras normalizadas (mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía)

Se suministrarán armaduras en posesión de marcado CE. El responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado; asimismo, deberá verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

Caso de no ser posible realizar el suministro de armaduras en posesión del marcado CE, o bien porque aquel ha perdido su vigencia, las armaduras normalizadas deberán ser conformes con a las prescripciones incluidas en el Código Estructural, así como en la norma UNE-EN 10080. La comprobación de estas conformidades comprenderá:

- a) Control documental conforme al apartado 21.1 del Código Estructural anteriormente descrito en este Anejo
- b) Control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos conformes con lo indicado en el Artículo 18 del citado Código
- c) Control experimental, mediante la realización de ensayos en caso de que la armadura normalizada no presente un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en Anejo, la Dirección Facultativa podrá fijar los ensayos que considere pertinentes.

El control de las armaduras normalizadas será efectuado por el responsable de la recepción del mismo en la instalación industrial, de prefabricación, o en la propia obra.

Toma de muestras

La Dirección Facultativa, por sí misma, a través de una entidad de control o un laboratorio de control, efectuará la toma de muestras sobre las armaduras normalizadas. Podrán estar presentes durante la misma, representantes del constructor y del suministrador de las armaduras.

La entidad o el laboratorio de control de calidad velarán por la representatividad de la muestra. Una vez extraídas, el constructor procederá, si procede, a reemplazar aquellas que hubieran sido alteradas durante la toma.

La entidad o el laboratorio de control de calidad redactarán un acta para cada toma de muestras, que deberá ser suscrita por todas las partes presentes, quedándose con una copia de la misma. Su redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la Dirección Facultativa al comienzo de la obra y cuyo

contenido mínimo se define en el Anejo 4 del Código Estructural, (ver ficha de suministro en página 61 del presente Anejo).

Se podrán tomar muestras de control. Caso de que el representante del suministrador de las armaduras o del constructor lo requieran, se tomarán también muestras preventivas.

El tamaño de las muestras será suficiente para la realización de la totalidad de las comprobaciones y ensayos contemplados en el Código Estructural. Todas las muestras se enviarán para su ensayo al laboratorio de control tras ser correctamente precintadas e identificadas.

Realización de ensayos

Para mallas electrosoldadas, los ensayos se realizarán conforme a la norma de ensayo UNE-EN ISO 15630-2, y conforme a la norma UNE-EN ISO 15630-1 cuando se ensayen sus elementos constituyentes. Para armaduras básicas electrosoldadas en celosía, los ensayos se realizarán conforme al Anexo B de la norma UNE-EN 10080, y conforme a la norma UNE-EN ISO 15630-1 cuando se ensayen sus elementos constituyentes.

Para ambas armaduras normalizadas, los ensayos de las propiedades mecánicas se realizarán con envejecimiento artificial de las probetas, según se indica en la norma UNE-EN 10080.

La Dirección Facultativa podrá incluir en el programa de control o en el correspondiente plan de control, o proceder a la modificación de estos, de cara a incluir otros tipos de ensayos complementarios que considerara oportunos.

Control previo al suministro

Además de la documentación general a la que se ha hecho referencia en el presente Anejo, (Apartado 21.1 del Código Estructural), que sea de aplicación al suministro de armaduras normalizadas, el suministrador deberá presentar a la Dirección Facultativa una copia firmada por persona física de la siguiente documentación:

- a) Acreditación de que la armadura se encuentra en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido
- b) Si procede, documentos que acrediten que la armadura dispone del marcado CE
- c) Certificado de adherencia que cumpla los requisitos de longitudes de anclaje y solape prescritas en proyecto, (antigüedad inferior a 36 meses, desde la fecha de fabricación del acero)
- d) En el caso de estructuras sometidas a fatiga, informe de ensayos que garanticen el cumplimiento de las exigencias definidas en el Artículo 34 del Código Estructural; (antigüedad no superior a un año y realizado por laboratorio autorizado).

Control durante el suministro

Control documental durante el suministro

El constructor, o la persona designada en obra que le represente técnicamente, deberán comprobar, bajo la supervisión de la Dirección Facultativa, que cada suministro de armadura normalizada que se recibe en la obra va acompañado de la correspondiente hoja de suministro, de acuerdo a las prescripciones establecidas.

Así, en el caso de armaduras que se encuentren en posesión del marcado CE, el responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto que está sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

Asimismo, deberá comprobar que el suministro de las armaduras se corresponde con la identificación del acero declarada por el fabricante y facilitada por el suministrador. En caso de detectarse algún problema de trazabilidad, se procederá al rechazo de las armaduras afectadas.

Se procederá a la aceptación de la documentación del suministro de las armaduras, tras comprobar que es conforme a las especificaciones de proyecto.

Control experimental durante el suministro

En los productos que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18 del Código Estructural y en el presente Anejo, se procederá a la división en lotes de la cantidad de armaduras normalizadas suministradas. El tamaño máximo del lote será de 30 toneladas, procedentes del mismo fabricante de armaduras, marca comercial, tipo de acero y serie de diámetros.

De cada lote se tomará una muestra representativa formada por dos mallas o paneles y sobre cada uno de ellos se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayo de tracción, con envejecimiento artificial de las probetas, para la determinación de R_m , $R_{p0,2}$, $R_m/R_{p0,2}$, $R_{p0,2real}/R_{p0,2nominal}$, A , A_{gt} . El ensayo será satisfactorio cuando cumplan las especificaciones que les sean de aplicación en el Artículo 35 del Código Estructural.
- Ensayo de doblado – desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple, con los mandriles especificados en la norma UNE 10080, considerándose el resultado satisfactorio si tras el ensayo no se detectan fisuras o grietas en el acero a simple vista.
- Determinación de la masa por metro (m/m). El ensayo será satisfactorio cuando se cumplan las especificaciones que les sean de aplicación en el Artículo 35 del Código Estructural.
- Determinación de las características geométricas para las corrugas, (altura, separación, inclinación, ángulo, índice de corrugas, perímetro sin corrugas y altura de aleta longitudinal), o para las grafilas, (profundidad, anchura, separación, suma de espacio y ángulo de inclinación con el eje longitudinal), según sea de aplicación. El ensayo será satisfactorio cuando se cumplan las especificaciones de aplicación recogidas en el artículo 35 del Código Estructural o cuando el material esté en posesión del certificado específico de homologación de adherencia, en función de las longitudes de anclaje y solape empleadas en el proyecto.
- Determinación del cortante en cizalladura o despegue de nudo. El ensayo se considerará satisfactorio cuando se cumplan las especificaciones que le sean de aplicación en el Artículo 35 del citado Código.
- Determinación de las dimensiones de las mallas electrosoldadas (longitud, anchura y separación entre elementos), y de la armadura básica electrosoldada en celosía (longitud, altura, anchura y paso de celosía). El ensayo será satisfactorio cuando cumpla las especificaciones que les sean de aplicación en el Artículo 35 de referencia.
- Para mallas electrosoldadas, determinación del número de elementos: se comprobará que el número de elementos longitudinales y transversales de cada panel o malla es el indicado en la documentación de suministro y aceptado por el cliente.

Se aceptará el lote en el caso de no detectarse ningún incumplimiento de las especificaciones en los ensayos o comprobaciones citadas en este punto.

Caso de detectarse no conformidades sobre un único ensayo, se tomará una serie adicional de cinco probetas correspondientes al mismo lote, sobre las se realizará una nueva serie de ensayos o comprobaciones en relación con las propiedades sobre las que se hayan detectado las no conformidades.

Si de nuevo apareciesen disconformidades se procederá a rechazar el lote.

Certificado de suministro

El constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el suministrador de las armaduras normalizadas, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con este Código de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la norma UNE-EN 10080.

En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se presentarán certificados mensuales con las cantidades realmente suministradas cada mes.

Caso de ser necesaria la posesión del marcado CE para los productos de acero, el suministrador de los mismos facilitará al constructor copia de la declaración de prestaciones y del correspondiente marcado.

Control de la ferralla (elaborada y armada)

En el caso de ferralla según lo indicado en el apartado 35.3 del Código Estructural, el constructor, tras la pertinente aprobación por parte de la Dirección Facultativa, deberá comunicar por escrito al elaborador de la ferralla el cronograma de obra, marcando pedidos de las armaduras y fechas límite para su recepción en obra. El elaborador facilitará por escrito a la Dirección Facultativa su programa de fabricación, con identificación de los procesos que va a utilizar (enderezado y/o soldadura) y si el acero que va a utilizar o alguno de los procesos para la elaboración de la ferralla disponen de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, con objeto de facilitar la elaboración del Programa de control, la realización de toma de muestras y las actividades de comprobación. Preferiblemente estas actividades se efectuarán en la instalación de ferralla.

El control de recepción se aplicará tanto a las armaduras que se reciban en la obra, procedentes de una instalación industrial ajena a la misma, como a cualquier armadura elaborada directamente por el constructor en la propia obra.

Las comprobaciones y ensayos aquí establecidos no serán preceptivos en el caso de que la ferralla esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Toma de muestras

La Dirección Facultativa, por sí misma, a través de una entidad de control o de un laboratorio de control, efectuará la toma de muestras sobre los acopios destinados a la obra. Podrán estar presentes durante la misma, representantes del constructor y del elaborador de la armadura.

En el caso de ferralla armada, la toma de muestras se efectuará preferiblemente en la propia instalación donde se estén fabricando. Caso de no ser posible se solicitará permiso a la Dirección Facultativa para poder efectuar la toma de muestras en la propia obra.

La entidad o el laboratorio de control de calidad velarán por la representatividad de la muestra no aceptando en ningún caso, que se tome sobre armaduras que no se correspondan al despiece del proyecto, ni sobre armaduras específicamente destinadas a la realización de ensayos salvo que sean fabricadas en su presencia y bajo su directo control. Una vez extraídas las muestras, se procederá, en su caso, al reemplazamiento de las armaduras que hubieran sido alteradas durante la toma.

La entidad o el laboratorio de control de calidad redactarán un acta para cada toma de muestras, que deberá ser suscrita por todas las partes presentes, quedándose con una copia de la misma. Su redacción obedecerá al modelo de acta propuesto por la Dirección Facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo será:

- Identificación del producto.
- Fecha, hora y lugar de la toma de muestras.

- Identificación y firma de los responsables presentes en la toma.
- Identificación del material o producto del que se extraigan las muestras o probetas, según lo establecido en el Código Estructural
- Número de muestras obtenidas
- Tamaño de las muestras
- Código de las muestras
- Informar si existe el recinto de conservación de probetas previsto en el apartado 57.3.2 del Código Estructural

Se podrán tomar muestras de control y preventivas. A petición del constructor o del suministrador se podrán tomar muestras de contraste.

El tamaño de las muestras deberá ser suficiente para la realización de la totalidad de las comprobaciones y ensayos contemplados en el Código Estructural. Todas las muestras se enviarán para su ensayo al laboratorio de control tras ser correctamente precintadas e identificadas.

Realización de los ensayos

La Dirección Facultativa podrá incluir en el programa de control o en el pliego de prescripciones, o modificar el contenido de los mismos para ordenar la ejecución de ensayos diferentes a los contemplados seguidamente si se determina por su parte que las circunstancias que concurren así lo recomiendan.

Ensayos para la comprobación de la conformidad de las características mecánicas

Las características mecánicas de la ferralla se determinarán de acuerdo con lo establecido en la norma UNE-EN ISO 15630-1. En el caso de que fuera necesaria la determinación de las características mecánicas sobre ferralla fabricada con mallas electrosoldadas, se efectuará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 15630-2.

El ensayo de tracción se realizará sobre probetas envejecidas artificialmente, según se indica en la norma UNE-EN 10080. Además, se tendrá en cuenta en el caso de la ferralla armada mediante soldadura no resistente, que el ensayo de tracción se realizará sobre probetas que contengan, al menos, una unión soldada, llevándose a cabo la tracción sobre el diámetro más fino de la probeta.

Los ensayos de doblado-desdoblado y de doblado simple se efectuarán según la norma UNE-EN ISO 15630 correspondiente, sobre los mandriles indicados en la norma UNE-EN 10080.

Ensayos para la comprobación de la conformidad de las características de adherencia

Las características de la geometría superficial de las armaduras relacionadas con su adherencia se comprobarán mediante la aplicación de los métodos contemplados al efecto en la norma UNE-EN ISO 15630-1.

Ensayos para la comprobación de la conformidad de las dimensiones

La conformidad de las dimensiones de la ferralla se comprobará mediante el correspondiente equipo de medida, que deberá cumplir los siguientes requisitos:

- la determinación de sus dimensiones longitudinales, con una resolución de medida no inferior a 1 mm
- la determinación de sus diámetros reales de doblado mediante la aplicación de las correspondientes plantillas de doblado
- la determinación de sus alineaciones geométricas, con una resolución de las mismas no inferior a 1°

Control previo al suministro

Las comprobaciones previas al suministro de la ferralla tienen por objeto verificar la conformidad de los procesos y de las instalaciones que se pretenden emplear.

Comprobación documental previa al suministro

Además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 21.1 del Código Estructural que sea aplicable a la ferralla que se pretende suministrar a la obra, el suministrador o, en su caso, el constructor, deberá presentar a la Dirección Facultativa copia firmada por persona física designada por el suministrador de la siguiente documentación:

- a) Documento que acredite que la ferralla que se suministrará se encuentra en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, (si procede)
- b) Documento que acredite que el acero que se utilizará para la fabricación de la armadura se encuentra en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido; en el caso de que se trate de ferralla armada mediante soldadura no resistente, certificados de cualificación del personal que realizará dicha soldadura, que avale su formación específica para dicho procedimiento
- c) Si se desean emplear procesos de soldadura resistente, certificados de homologación de soldadores, según UNE-EN ISO 9606-1 y del proceso de soldadura, según UNEEN ISO 15614-1
- d) Certificado de adherencia acorde a las exigencias de proyecto en lo referente a longitudes de anclaje y solape. Dicho certificado deberá presentar una antigüedad inferior a 36 meses, desde la fecha de fabricación del acero
- e) Caso de que la ferralla esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, en función de su alcance, la comprobación documental comprenderá:
 - Ferralla elaborada en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido: no será preceptiva la documentación a la que se refiere el apartado b).
 - Ferralla armada mediante soldadura no resistente en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido: no será preceptiva la documentación a la que se refieren los apartados b) y c)
 - Ferralla armada mediante soldadura resistente en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido: no será preceptiva la documentación referida en los apartados b) y d)

Además, previamente al inicio del suministro de la ferralla según proyecto, se pondrán a disposición de la Dirección Facultativa para su revisión, las planillas de despiece que se hayan preparado específicamente para la obra.

Cuando se produzca un cambio de suministrador de la ferralla, será preceptivo presentar nuevamente la documentación correspondiente.

Comprobación de las instalaciones de ferralla

La Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, y antes del inicio del suministro, una visita de inspección a la instalación de ferralla donde ésta se elabora, al objeto de comprobar su idoneidad para fabricar las armaduras que se requieren para la obra.

En particular, se atenderá al cumplimiento de las exigencias establecidas en el apartado 49.2 del Código Estructural, (instalaciones que permitan, al menos, desarrollar las actividades de almacenamiento de los productos de acero empleados, procesos de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo, procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso e implantación de

un sistema de control de la producción que incluya ensayos e inspecciones sobre las armaduras elaboradas y la ferralla armada).

Estas inspecciones serán preceptivas en el caso de instalaciones que pertenezcan a la obra. En ellas se comprobará que se ha delimitado un espacio mínimo para las labores del proceso de ferralla con espacio predeterminado para el acopio de materia prima, espacio fijo para la maquinaria y procesos de elaboración y armado, así como recintos específicos para acopiar la ferralla elaborada y, en su caso, la ferralla armada.

La Dirección Facultativa podrá recabar del suministrador de la ferralla o del constructor, la información que demuestre la existencia de un control de producción, conforme a las prescripciones del apartado 49.2.4 del Código Estructural, y correctamente documentado, mediante el registro de sus comprobaciones y resultados de ensayo en los correspondientes documentos de autocontrol, que incluirán al menos todas las características especificadas por el citado Código.

Control durante el suministro

Control documental durante el suministro o su fabricación en obra

El constructor, o la persona designada en obra que le represente técnicamente, comprobarán, bajo la supervisión de la Dirección Facultativa, que cada remesa de ferralla que se suministre a la obra vaya acompañada de la correspondiente hoja de suministro, de acuerdo con lo indicado anteriormente.

Asimismo, deberá comprobar que el suministro de la ferralla se corresponde con la identificación del acero declarada por el fabricante y facilitada por el suministrador de la ferralla. En caso de detectarse algún problema de trazabilidad, se procederá al rechazo de la ferralla afectada.

En el caso en el que el constructor elabore la ferralla en instalaciones de obra, la Dirección Facultativa comprobará que se mantiene un registro de fabricación que incluye para cada partida de elementos fabricados, la misma información que en las hojas de suministro a las que ha hecho referencia.

Se aceptará la documentación de la remesa de ferralla, una vez se compruebe que resulta conforme con lo especificado en el proyecto.

Comprobaciones experimentales: criterios generales

Comprenderá la comprobación de sus características mecánicas, la de sus características de adherencia y la de sus dimensiones.

En caso que se utilizasen soldaduras resistentes la Dirección Facultativa solicitará documentación complementaria.

Para aquella ferralla que no posea un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18 del Código Estructural, para la realización de los ensayos, control experimental, se define como lote aquel que cumple las siguientes condiciones:

- el tamaño del lote no será superior a 25 toneladas
- en el caso de ferralla fabricada en una instalación industrial fija ajena a la obra, deberá haber sido suministrada en remesas consecutivas desde la misma instalación
- en el caso de ferralla fabricada en instalaciones de la obra, la producida en períodos de un mes
- corresponder a la misma designación de armadura pasiva, según Artículo 35 del Código Estructural.

Comprobaciones experimentales: características mecánicas y de adherencia

En el caso de que los productos a suministrar estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, queda a criterio de la Dirección Facultativa solicitar las comprobaciones experimentales que se indican en este apartado, siendo obligada su realización en cualquier otro supuesto.

Los tipos de ensayos a realizar en función de los procesos utilizados para la fabricación de la ferralla se indican en la tabla adjunta, (tabla 59.2.4.3 Comprobación de las características mecánicas y de adherencia mediante ensayos del Código Estructural).

Comprobación de las características mecánicas y de adherencia mediante ensayos		
PROCESOS	Sin enderezado	Con enderezado
Sin soldadura (ferralla elaborada y ferralla armada mediante atado con alambre)	La dirección facultativa podrá eximir los ensayos	Tracción Geometría superficial
Con soldadura (ferralla armada mediante soldadura no resistente)	Tracción Doblado simple o doblado-desdoblado	Tracción Doblado simple o doblado-desdoblado Geometría superficial

En cada lote se tomará una muestra representativa formada por un número de probetas suficiente para la realización de los ensayos que correspondan de acuerdo con la tabla anterior.

En el número final de probetas a obtener, se tendrá en cuenta la posible realización de contraensayos.

En el caso de que en un mismo lote existan armaduras fabricadas con barras de acero corrugado con y sin procesos de enderezado, las probetas para la realización de los ensayos de tracción y geometría superficial procederán de las barras enderezadas. Si además se han utilizado procesos de soldadura, las probetas contendrán un punto de soldadura.

De acuerdo con los procesos utilizados en la elaboración de la ferralla indicados en la anterior tabla, en cada lote se realizarán los siguientes ensayos según corresponda:

- Cuatro ensayos de tracción sobre probetas preferentemente de diámetros de las series fina y media, para la determinación de R_m , $R_{p0.2}$, $R_m/R_{p0.2}$, $R_{p0.2real}/R_{p0.2nominal}$ (solo en el caso de armaduras pasivas SD), A , A_g . En el caso de que el acero corrugado con el que se han elaborado las armaduras esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la Dirección Facultativa podrá reducir el número de ensayos a la mitad. El ensayo se considerará conforme si se cumplen las especificaciones establecidas para el acero en el Artículo 35 del Código Estructural.
- Cuatro ensayos de doblado simple o doblado-desdoblado sobre probetas de los diámetros mayores utilizados en la ferralla armada con soldadura no resistente. En el caso de que el acero corrugado con el que se han elaborado las armaduras esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se podrá reducir el número de ensayos a la mitad. El resultado se considerará conforme si tras el ensayo no se aprecian fisuras o grietas a simple vista.
- Dos ensayos de geometría superficial por diámetro de las series fina y media determinando altura, separación, inclinación, ángulo, índice de corrugas, perímetro sin corrugas y altura de aleta longitudinal.

En el caso de que se trate de un acero con certificado de las características de adherencia según el Anejo C de la norma UNE-EN 10080, será suficiente determinar su altura de corruga. El ensayo se considerará conforme si se cumplen las especificaciones definidas en el Artículo 35 de este Código para el caso de acero suministrado en barra o en el certificado de las características de adherencia, en su caso.

En el caso de no cumplirse alguna especificación sobre las probetas, se realizarán el doble de ensayos en relación con la propiedad sobre la que se haya detectado la no conformidad. Si volviera a producirse algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar el lote.

Se rechazará el empleo de armaduras que presenten un grado de oxidación que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. Se entenderá que el grado de oxidación es excesivo cuando, una vez procedido al cepillado mediante cepillo de púas de alambre, se compruebe que la pérdida de peso de la

probeta de barra es superior al uno por ciento. Asimismo, se deberá comprobar también que, una vez eliminado el óxido, la altura de corruga cumple los límites establecidos para la adherencia con el hormigón, según el Artículo 35 del Código Estructural o el certificado de las características de adherencia, en su caso.

Comprobaciones experimentales: dimensiones

De cada lote se verificarán como mínimo quince unidades de ferralla, preferiblemente pertenecientes a diferentes formas y tipologías, según criterio de la Dirección Facultativa.

Las comprobaciones a realizar en cada unidad serán, como mínimo, las siguientes:

- a) correspondencia de los diámetros de las armaduras y del tipo de acero con lo indicado en el proyecto y en las hojas de suministro
- b) alineación de sus elementos rectos, sus dimensiones y, en su caso, sus diámetros de doblado, comprobándose que no se aprecian desviaciones observables a simple vista en sus tramos rectos y que los diámetros de doblado y las desviaciones geométricas respecto a las formas del despiece del proyecto son conformes con las tolerancias en él establecidas o, en su caso, con las definidas en el Anejo 14 del Código Estructural.

Además, en el caso de ferralla armada, se deberá comprobar:

- a) la correspondencia del número de elementos de armadura (barras, estribos, etc.) indicado en el proyecto, las planillas y las hojas de suministro
- b) la conformidad de las distancias entre barras según Artículo 35 del citado Código

En el caso de que se produjera un incumplimiento, se desechará la ferralla sobre la que se ha obtenido el mismo y se procederá a una revisión de todo el lote. De resultar satisfactorias las comprobaciones, se aceptará el lote, previa sustitución de la armadura defectuosa. En caso contrario, se rechazará todo el lote.

Certificado del suministro

El constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el suministrador de la ferralla, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con de la ferralla suministrada con las prescripciones recogidas en el Código Estructural, incluyendo las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la norma UNE-EN 10080.

Si un mismo suministrador efectúa varias remesas durante varios meses, se deberán presentar certificados mensuales que incluyan la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.

En el caso de instalaciones en obra, el constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

5.10.5.2. Control de los productos de acero

Comprobación de la conformidad

La conformidad de los productos de acero con lo establecido en proyecto se comprobará durante su recepción en obra e incluirá la comprobación de sus características mecánicas y geométricas, además de cualquier otra característica, que en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según el Reglamento (UE) N° 305/2011, de 9 de marzo de 2011, sus prestaciones en relación a las características esenciales deberán evaluarse de conformidad con la norma armonizada que le sea aplicable. Tal y como se recoge en el citado

Reglamento, el fabricante del producto entregará la declaración de prestaciones y el marcado CE y será el responsable de la conformidad del producto con las prestaciones declaradas. El fabricante deberá estar en condiciones de aportar garantía de la adecuación de su producto al uso previsto según lo especificado en la norma armonizada y de ponerla a disposición de quien la solicite con el fin de que, a su vez, pueda pasar esta garantía al usuario final de la obra o del producto en que se incorporen, facilitando para ello la documentación que incluya la información que avale dicha garantía.

El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas. La Dirección Facultativa, conforme a las obligaciones recogidas en el apartado 17.2.1 del Código Estructural, y una vez validado el control de recepción, será la responsable de velar porque el producto incorporado en la obra sea adecuado a su uso y cumpla con las especificaciones requeridas. En el caso de efectuarse ensayos para comprobar la conformidad del producto, se seguirán los criterios que estuvieran definidos en el programa de control o en el pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.

En el caso de que opte por prescribir productos de acero que dispongan de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se comprobará que los productos los poseen y que son de conformidad con el Artículo 18 del Código Estructural.

Toma de muestras

La Dirección Facultativa, por sí misma, o a través de una entidad de control o de un laboratorio de control, podrá efectuar la toma de muestras en la instalación en donde se encuentren los productos de acero. Salvo circunstancias excepcionales, la toma de muestras se efectuará preferiblemente en el taller antes del montaje de los elementos.

Podrán estar presentes durante la toma los representantes del constructor y del suministrador de los elementos.

La entidad o el laboratorio de control de calidad velarán por la representatividad de la muestra, no aceptando, en ningún caso, que se tomen muestras sobre productos que no se correspondan a los planos del proyecto, ni sobre productos específicamente destinados a la realización de ensayos. Una vez extraídas las muestras, se procederá, en su caso, al reemplazamiento de las partes de los elementos que hubieran sido alteradas durante la toma.

La entidad, o el laboratorio de control de calidad, redactarán un acta para cada toma de muestras que suscribirán todas las partes presentes, quedándose con una copia de la misma. El tamaño de las muestras deberá ser suficiente para la realización de la totalidad de las comprobaciones y ensayos que se pretendan realizar. Todas las muestras se trasladarán para su ensayo al laboratorio de control tras ser correctamente precintadas e identificadas.

Realización de los ensayos

Los ensayos sobre los productos de acero que decida realizar la Dirección Facultativa, se deberán efectuar de acuerdo a sus indicaciones.

Control de los medios de unión

Control del material de aportación para las soldaduras

El material de aportación utilizado para la realización de las soldaduras deberá cumplir las exigencias de aptitud al procedimiento de soldeo y de compatibilidad con el acero del producto de base que define el apartado 85.5 del Código Estructural, así como presentar la declaración de prestaciones y ostentar el marcado CE de conformidad con la parte armonizada de la norma UNE-EN 13479.

La Dirección Facultativa deberá comprobar que la declaración de prestaciones del material de aportación para las soldaduras sea conforme con las especificaciones del proyecto.

El responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

En el caso de efectuarse ensayos para comprobar la conformidad del producto, se seguirán los criterios que estuvieran definidos en el programa de control o en el pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.

Control de los medios de protección

Especificaciones

Los sistemas de protección deberán cumplir las prescripciones establecidas en los apartados 86.3 y 86.4 del Código Estructural en función de la clase de exposición a la que vaya a estar sometido el elemento estructural.

Todo suministro de material, deberá acompañarse de un certificado de garantía del fabricante, específico para la obra y firmado por persona física.

Realización de ensayos

Los ensayos se efectuarán sobre probetas que cumplan las siguientes condiciones:

- que sean del mismo tipo de acero que el que se vaya a emplear en la obra
- en su caso, que tenga el mismo recubrimiento de cinc que se vaya a utilizar
- que presente un tamaño mínimo de 150x70 mm²
- que presente un espesor no inferior a 2 mm y compatible con el ensayo que se pretenda efectuar
- que cumplan las condiciones de preparación y estado superficial prescritas en la norma UNE-EN ISO 12944-6
- para superficies galvanizadas en caliente aplica la norma UNE-EN ISO 1461
- para superficies sometidas a metalización con cinc, la norma UNE-EN ISO 2063

En los sistemas de protección que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme al citado artículo 18, para la realización de los ensayos, se procederá a la división en lotes de los sistemas de protección. Se considerará un lote para cada conjunto de sistemas de protección y tipo de acero empleado en la obra. El número de probetas a ensayar será al menos de tres por cada lote.

Los ensayos sobre los sistemas de pintura se efectuarán de acuerdo con los métodos definidos en el apartado 86.3. del Código Estructural.

En cuanto a la galvanización en caliente, en el caso de que el suministro del material se acompañe de un certificado de garantía del galvanizador, específico para la obra y firmado por persona física, la dirección facultativa podrá eximir de la realización de los correspondientes ensayos. La realización de ensayos, en su caso, se efectuará mediante los procedimientos establecidos en la norma UNE-EN ISO 1461, así como los que se recojan específicamente en el programa de control o el pliego de prescripciones técnicas particulares. Para las superficies sometidas a metalización con cinc, los ensayos se realizarán conforme a lo indicado en la norma UNE-EN ISO 2063.

Criterios de aceptación o rechazo

La posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo establecido en el artículo 18 del Código Estructural, se entiende como suficiente para avalar la conformidad del sistema de protección suministrado sin efectuar ensayos específicos.

Los ensayos sobre los sistemas de pintura, se considerarán conformes con las especificaciones cuando:

- Antes del ensayo, la clasificación obtenida por la probeta de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 2409 es 0 o 1. Cuando el espesor de la película seca del sistema de protección es mayor que 250 μm , este requisito debe sustituirse por la inexistencia de desprendimiento de la pintura del sustrato en el ensayo de adherencia según UNE-EN ISO 4624, a menos que los valores de la tracción sean mayores o iguales a 5 MPa.
- Después del ensayo, con la duración en horas indicadas en el apartado 86.3 del Código Estructural, según el caso, para la clase de exposición y grado de durabilidad exigidos, la probeta no presenta defectos según los métodos de evaluación establecidos en las partes 2 a 5 de la norma UNE-EN ISO 4628, y la clasificación obtenida de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 2409 sea 0 o 1. Cuando el espesor de la película seca del sistema de pintura es mayor que 250 μm , se empleará la misma sustitución de este último requisito que la indicada en el apartado anterior. La evaluación de la condición tras el ensayo según UNE-EN ISO 2409 o según el ensayo sustitutivo se efectuará tras 24 horas de reacondicionamiento de la probeta.

Se considera que la probeta no presenta defectos, según el caso, cuando cumple los siguientes requisitos:

- Aplicando UNE-EN ISO 4628-2, cuando se presente ampollamiento 0 (S0)
- Aplicando UNE-EN ISO 4628-3, cuando se presente óxido Ri 0
- Aplicando UNE-EN ISO 4628-4, cuando se presente agrietamiento 0 (S0)
- Aplicando UNE-EN ISO 4628-5, cuando se presente descamación 0 (S0)

Además, deberá comprobarse que, una vez efectuado un envejecimiento artificial, conforme a la norma UNE-EN ISO 9227, no existe ningún avance de corrosión del sustrato, a partir de la incisión, que sea superior a 1 mm, determinado de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 12944.

En la evaluación de defectos anteriormente citada, no se tendrán en cuenta aquéllos que se produzcan a menos de 10 mm de los bordes de la probeta.

En cuanto a la galvanización en caliente y a la metalización con cinc, la presentación a la dirección facultativa del certificado de garantía al que hace referencia el apartado 99.1 permitirá la aceptación del correspondiente lote. En el caso de efectuarse ensayos para comprobar la conformidad del lote, se seguirán los criterios establecidos al efecto en el programa de control o el pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.

5.10.5.3. Control de estructuras mixtas hormigón – acero

En control de los productos en estructuras mixtas hormigón – acero se realizará conforme a lo indicado en el presente Anejo y en el capítulo 23 del Código Estructural.

Para los elementos de hormigón, deberán cumplirse igualmente las prescripciones recogidas en el presente Anejo y en el capítulo 13 del Código Estructural.

En lo que se refiere a los elementos de conexión para forjados de losas mixtas, se deberán cumplir las exigencias recogidas en el Anejo 30 del Código Estructural.

5.10.5.4. Control de los productos de madera laminada

Suministro y recepción de los productos

Identificación del suministro

En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información que deberá incorporarse a la documentación general de la obra, para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

a) con carácter general:

- nombre y dirección de la empresa suministradora
- nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda
- fecha del suministro
- cantidad suministrada
- distintivo de calidad del producto, en su caso

b) con carácter específico:

1) elemento estructural de madera laminada encolada:

- tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada)
- dimensiones nominales
- marcado según UNE-EN 14080:2013

2) madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:

- certificado del tratamiento en el que debe figurar:
 - la identificación del aplicador
 - la especie de madera tratada
 - el protector empleado y su número de registro
 - el método de aplicación empleado
 - la clase de uso que cubre;
 - la retención del producto protector
 - la fecha del tratamiento;
 - precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento;
 - cualquier información complementaria que proceda

3) elementos mecánicos de fijación:

- tipo (clavo sin o con resaltos, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión
- dimensiones nominales
- declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera acero

Control de recepción en obra

A la llegada de los productos a la obra, la Dirección Facultativa comprobará:

1) con carácter general:

- aspecto y estado general del suministro
- que el producto es identificable, según el apartado la identificación de suministro definida en el apartado anterior, y que se ajusta a las especificaciones del proyecto

2) con carácter específico:

- aquellas comprobaciones que en cada caso la Dirección Facultativa considere oportunas de las que a continuación se establecen salvo, aquellas que vengan avaladas por los procedimientos reconocidos en el Código Técnico de la Edificación:
 - tableros:
 - propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4 del Documento Básico SE – M del Código Técnico de la Edificación
 - tolerancias en las dimensiones: Según UNE-EN 312:2010 para tableros de partículas, UNE-EN 300:2007 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE-EN 622-1:2004 para tableros de fibras y UNE-EN 315:2001 para tableros contrachapados;
 - elementos estructurales de madera laminada encolada:
 - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2 del Documento Básico SE – M del Código Técnico de la Edificación
 - Tolerancias en las dimensiones: Según UNE-EN 14080:2013.
 - Elementos mecánicos de fijación:
Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

Criterio general de no aceptación del producto

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no aceptación del producto y en su caso de la partida. En todo caso la citada demostración deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa.

5.10.6. Niveles de control

5.10.6.1. Programación del control de ejecución en las estructuras de hormigón

La Dirección Facultativa organizará el control de la ejecución de las estructuras de hormigón de acuerdo a los criterios establecidos en el Capítulo 5 del Código Estructural de acuerdo a los criterios establecidos en su artículo 22.

Se establece un control de ejecución a nivel normal.

Lotes de ejecución

El Programa de control elaborado por la Dirección Facultativa contempla la división de la obra en lotes de ejecución, coherentes con el desarrollo previsto de la misma y considerando los siguientes criterios:

- a) se corresponde con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra
- b) no se mezclan elementos de tipología estructural distinta, que pertenecen a filas diferentes en la tabla adjunta
- c) el tamaño del lote no es superior al indicado, en función del tipo de elemento de que se trate, (ver tabla adjunta)

Tipo de elemento	Nº de elementos o dimensión
Cimentaciones en edificación, depósitos, chimeneas o torres	Elementos de cimentación correspondientes a 250 m ² de superficie, sin rebasar 10 elementos
Cimentaciones de puentes	1 elemento de cimentación (zapata)
Vigas, forjados y otros elementos trabajando a flexión en edificación, depósitos, chimeneas o torres	250 m ² de superficie construida 2 plantas 50 m de muro de contención
Alzados de depósitos, chimeneas o torres	500 m ² de superficie de depósito 10 m de altura
Losa superior o inferior en marcos	totalidad del elemento (losa superior o losa inferior) 250 m ²
Pilares y muros portantes de edificación	250 m ² de superficie construida 2 plantas
Alzados de pilas, estribos en puentes o muros en obras de ingeniería civil, contruidos con encofrado convencional	1 pila / 1 estribo 1 hastial, en el caso de marcos 50 m de muro 10 m de altura 250 m ²
Pilas u otros elementos, contruidas por trepado	1 trepa
Pilas u otros elementos contruidas por deslizado	1 jornada
Tableros en general ejecutados in situ	1 vano 1 jornada de hormigonado 500 m ²
Losas in situ de tableros con elementos prefabricados y mixtos	1 vano 1 jornada de hormigonado 500 m ²
Tableros contruidos por fases (o dovelas)	1 fase (o dovela)

Unidades de inspección

Se entiende por unidad de inspección el conjunto de actividades asociadas a un determinado proceso de ejecución, cuyo tamaño máximo viene definido por lo indicado en la tabla adjunta, y que puede implicar a diferentes lotes de ejecución.

Para cada lote de ejecución, el programa de control identificará cada uno de los procesos de ejecución que deben llevarse a cabo en función del tipo de elemento y sus características.

Para cada lote de ejecución y para cada uno de los procesos, el programa de control definirá las unidades de inspección sobre las que se desarrollará el control de la conformidad de la ejecución.

En función de los desarrollos de procesos y actividades previstos en el plan de obra, en cada inspección a la obra desarrollada tanto por el constructor, como por la Dirección Facultativa o, en su caso, por la entidad de control, se comprobará un determinado número de unidades de inspección, las cuales, podrán corresponder a uno o más lotes de ejecución.

El programa de control identifica los procesos y actividades susceptibles de ser inspeccionadas, de acuerdo con lo previsto en el Código Estructural.

Las unidades de inspección se han definido en función del proceso de ejecución, de la actividad, o del tipo de elemento al que corresponden, según se indica en las tablas adjuntas.

Unidades de inspección en función del proceso de ejecución o actividad
(Tabla 63.2.a del Código Estructural)

Proceso de ejecución	Tamaño máximo de la unidad de inspección
Control de la gestión de acopios	Acopio correspondiente a cada material, forma de suministro, fabricante y partida que se emplean en cada lote de ejecución ^(*)
Replanteos	Replanteos correspondientes a un 20% de cada planta o nivel a ejecutar en el caso de edificación Replanteos de cada uno de los elementos (cimentaciones, alzados de pilas, alzados de estribos, tableros, etc.), en el caso de puentes
Cimbrado	3000 m ³ de cimbra
Despiece de planos de armaduras diseñadas según proyecto	Planillas correspondientes a una remesa de armaduras
Elaboración de las armaduras, mediante atado o soldadura no resistente (incluyendo procesos de enderezado, corte, doblado y armado, en su caso)	Conjunto de armaduras elaboradas en 1/4 de jornada ^(**)
Descimbrado	3.000 m ³ de cimbra
Uniones de los prefabricados	Uniones ejecutadas para cada elemento prefabricado

(*) Un mismo acopio de material, procedente del mismo suministro, fabricante y partida o remesa, puede ser destinado a diferentes elementos estructurales o a diferentes lotes de ejecución, en función de su tamaño y de acuerdo con el plan de obra. Por lo tanto, la gestión de un acopio concreto puede formar parte de diferentes lotes de ejecución y, consecuentemente, de diferentes unidades de inspección. Al programarse el control de ejecución, se evitará considerar la inspección repetida del mismo acopio para la aceptación de distintos lotes de ejecución, procurando en la medida de lo posible que el conjunto de las inspecciones tenga la mayor representatividad posible de la obra.

(**) Se deben inspeccionar 4 unidades de elaboración de armadura en una jornada laboral.

A continuación se incluye la tabla 63.2.b del Código estructural relativa a las unidades de inspección en función del tipo de elemento:

Tipo de elemento	Procesos de ejecución						
	Encofrado	Montaje de armaduras pasivas	Operaciones de pretensado	Vertido y compactación	Desencofrado	Curado	Acabado
Elementos de cimentación con volúmenes inferiores a los 350 m ³	Encofrado de cada elemento de cimentación	Armatura de cada elemento de cimentación	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón de cada elemento de cimentación	Desencofrado de cada elemento de cimentación	Curado del hormigón de cada elemento de cimentación	Acabado de la superficie vista del hormigón de cada elemento de cimentación
Elementos de cimentación con volúmenes superiores a los 350 m ³	Encofrado de cada elemento de cimentación	Armatura montada en media jornada	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón procedente de cinco amasadas	Desencofrado de cada elemento de cimentación	Curado correspondiente a cada una de las juntas de hormigonado o a la superficie final del elemento	Acabado de la superficie vista del hormigón de cada elemento de cimentación
Alzados de pilares, y muros en edificación	Encofrado de cada pilar	Armatura de cada pilar	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón correspondiente a cada pilar	Desencofrado de cada pilar	Curado de la superficie de cada pilar	Superficie de cada pilar
	Encofrado de 5 m de muro, en su caso	Armatura correspondiente a 5 m de muro, en su caso		Hormigón correspondiente a 5 m de muro, en su caso	Desencofrado de 5 m de muro, en su caso	Curado correspondiente a 5 m de muro, en su caso	Superficie de cada 5 m de muro, en su caso
Alzados de pilas, estribos y muros en el caso de puentes	Encofrado de cada alzado de pila o estribos	Armatura de cada pila o estribo	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón de cada pila o estribo, con un máximo de cinco amasadas	Desencofrado de cada alzado de pilas o estribos	Curado de la superficie de cada pila o estribo	Superficie de cada pila o estribo
	Encofrado de 5 m de muro, en su caso	Armatura correspondiente a 5 m de muro		Hormigón correspondiente a 5 m de muro, en su caso	Desencofrado de 5 m de muro, en su caso	Curado correspondiente a 5 m de muro, en su caso	Superficie de cada 5 m de muro, en su caso
Pila hormigonada con encofrados trepantes	Unidad de encofrado colocado en cada trepa,	Armatura correspondiente a cada trepa	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón destinado a cada trepa	Desencofrado de cada trepa	Superficie de cada trepa	Superficie de cada trepa
Pila hormigonada con encofrados deslizantes	Unidad de encofrado deslizante, operando durante el tiempo necesario para tres ciclos de hormigonado, con una duración mínima de 2 horas.	Armatura montada durante media jornada	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón destinado a ser colocado cada dos horas	No aplica	Superficie que aparece al deslizar cada dos horas	Superficie que aparece al deslizar cada jornada
Vigas, forjados y otros elementos trabajando a flexión en edificación. Losa superior e inferior de marcos	Encofrado de cada elemento	Armatura de cada elemento	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón de cada elemento	Desencofrado de cada elemento	Curado de cada superficie	Superficie de cada elemento
Tableros en general	Superficie de hormigón, correspondiente a cada vano	Armatura montada durante media jornada	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón procedente de cinco amasadas	Superficie de hormigón, correspondiente a cada vano	Superficie de hormigón, no superior a 100 m ²	Superficie de hormigón, correspondiente a cada vano
Tableros ejecutados por fases	Superficie de hormigón, correspondiente a la fase (unidad de inspección única)	Armatura correspondiente a cada una de las fases	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón procedente de cinco amasadas	Superficie de hormigón, correspondiente a la fase (unidad de inspección única)	Superficie de hormigón, no superior a 100 m ²	Superficie de hormigón, correspondiente a la fase (unidad de inspección única)
Tableros ejecutados por dovelas	Superficie de hormigón, correspondiente a la dovela (unidad de inspección única)	Armatura correspondiente a cada una de las dovelas	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón procedente de tres amasadas	Superficie de hormigón, correspondiente a la dovela (unidad de inspección única)	Superficie de hormigón, correspondiente a la dovela (unidad de inspección única)	Superficie de hormigón, correspondiente a la dovela (unidad de inspección única)

Una vez la Dirección Facultativa defina los lotes de ejecución y las unidades de inspección, se establecerá para cada unidad de inspección las frecuencias de comprobación.

Será la Dirección Facultativa quien establezca el procedimiento a seguir para realizar el control de ejecución de la estructura de hormigón, ajustándose en todo caso a una de las siguientes opciones:

- Opción A: el control de la ejecución lo realizará la propia Dirección Facultativa, asistida en su caso por un agente de control independiente que desarrolle su actividad para ella
- Opción B: el control de la ejecución de cada lote y unidad de inspección lo realizará el constructor, y la Dirección Facultativa, asistida o no por un agente de control independiente, realizará un control de contraste del control del constructor.

En el caso que el control de la ejecución se organice según la opción B, para cada proceso o actividad de ejecución incluido en un lote, el control del constructor, (definido en las tablas siguientes simplemente como control), desarrollará el control de la ejecución con unas frecuencias mínimas de comprobación obtenidas en función del número de unidades de inspección, del nivel control de la ejecución, (normal o intenso), y la clase de ejecución, de acuerdo con lo indicado en las tablas A15.2.1, A15.2.2.a y A15.2.2.b del Anejo 15 del Código Estructural. Por su parte, la Dirección Facultativa podrá desarrollar adicionalmente un control de contraste, mediante la realización de comprobaciones cuyo número será también función del número de unidades de inspección, del nivel de control y la clase de ejecución, de acuerdo con los criterios de las citadas tablas.

En el caso que el control de la ejecución se organice mediante la opción A, el control lo realizará la Dirección Facultativa, no procediendo por tanto la realización de controles de contraste adicionales.

Tabla A15.2.1 Frecuencias de comprobación para los procesos de ejecución incluidos en la tabla 63.2.a.

Proceso de ejecución	Número mínimo de unidades de inspección a controlar para la aceptación de cada lote de ejecución			
	Nivel de control normal (acorde con el apartado 22.4)		Nivel de control intenso (acorde con el apartado 22.4)	
	Control ⁽¹⁾	Control de contraste ⁽²⁾	Control ⁽¹⁾	Control de contraste ⁽²⁾
Control de la gestión de acopios	100%	3	100%	20%, con un mínimo de 3
Replanteos	2	1	100%	20%
Cimbras	1	1	100%	50%
Despiece de planos de armaduras diseñadas según proyecto	1	1	1	1
Elaboración de las armaduras, mediante atado o soldadura no resistente (incluyendo procesos de enderezado, corte, doblado y armado, en su caso)	2	1	5	1
Descimbrado	1	1	3	2
Uniones de los prefabricados	3	1	5	1

(1) Control = Control del constructor en la opción B o control de la Dirección Facultativa en la opción A.

(2) Control de contraste de la Dirección Facultativa, (solo en la opción B)

Se recoge a continuación la tabla A15.2.2.a Frecuencias de comprobación para un nivel de control intenso de las unidades de inspección en función del tipo de elemento definidas en la tabla 63.2.b del Código Estructural incluida en apartados anteriores.

Nivel de control intenso												
Tipo de elemento	Procesos de ejecución											
	Montaje de armaduras pasivas		Operaciones de pretensado		Vertido y compactación		Encofrado y desencofrado		Curado		Acabado	
	C. (1)	C.C. (2)	C. (1)	C.C. (2)	C. (1)	C.C. (2)	C. (1)	C.C. (2)	C. (1)	C.C. (2)	C. (1)	C.C. (2)
Elementos de cimentación con volúmenes inferiores a los 350 m³	100%	20%	100%	100%	100%	20%	100%	20%	100%	20%	100%	20%
Elementos de cimentación con volúmenes superiores a los 350 m³	100%	20%	100%	100%	100%	20%	100%	20%	100%	20%	100%	20%
Alzados de pilares y muros en edificación	25	5	100%	100%	5	2	3	1	5	2	5	2
Alzados de pilas, estribos y muros en el caso de puentes	100%	20%	100%	100%	100%	20%	100%	20%	100%	20%	100%	20%
Pila hormigonada con encofrados trepantes	100%	20%	100%	100%	100%	20%	100%	20%	100%	20%	100%	20%
Pila hormigonada con encofrados deslizantes	100%	20%	100%	100%	100%	20%	100%	20%	100%	20%	100%	20%
Vigas, forjados y otros elementos trabajando a flexión en edificación	100%	20%	100%	100%	10%	100%	50%	10%	20%	50%	100%	20%
Losa superior e inferior de marcos												
Tableros en general	100%	20%	100%	100%	100%	20%	100%	20%	100%	20%	100%	20%
Tableros ejecutados por fases	100%	20%	100%	100%	100%	20%	100%	20%	100%	20%	100%	20%
Tableros ejecutados por dovelas	100%	20%	100%	100%	100%	20%	100%	20%	100%	20%	100%	20%

(1) C.: Control= Control del constructor en la opción B o control de la Dirección Facultativa en la opción A

(2) C.C.: Control de contraste de la Dirección Facultativa, (solo en la opción B)

Se incluye seguidamente la tabla A15.2.2.b del Código Estructural: Frecuencias de comprobación para un nivel de control normal de las unidades de inspección en función del tipo de elemento definidas en la tabla 63.2.b mostrada anteriormente.

Nivel de control normal										
Tipo de elemento	Procesos de ejecución									
	Montaje de armaduras pasivas		Vertido y compactación		Encofrado y desencofrado		Curado		Acabado	
	C.(1)	C.C.(2)	C.(1)	C.C.(2)	C.(1)	C.C.(2)	C.(1)	C.C.(2)	C.(1)	C.C.(2)
Elementos de cimentación con volúmenes inferiores a los 350 m ³	50%	10%	50%	10%	50%	10%	50%	10%	50%	10%
Elementos de cimentación con volúmenes superiores a los 350 m ³	50%	10%	50%	10%	50%	10%	50%	10%	50%	10%
Alzados de pilares y muros en edificación	15	3	3	1	1	1	3	1	3	1
Vigas, forjados y otros elementos trabajando a flexión en edificación Losa superior e inferior de marcos	50%	10%	50%	10%	50%	10%	50%	10%	50%	10%

(1) C.: Control= Control del constructor en la opción B o control de la Dirección Facultativa en la opción A

(2) C.C.: Control de contraste de la Dirección Facultativa, (solo en la opción B)

Dada la envergadura de la estructura analizada en el presente Anejo, la Dirección Facultativa podrá optar por modificar las frecuencias de comprobación aplicando la tabla A15.2.2.c que se muestra a continuación, y en la que se indican las verificaciones mínimas a realizar en cada proceso de ejecución para la aceptación de cada lote:

Nivel de control normal		
Proceso de ejecución	Control ⁽¹⁾	Control de Contraste ⁽²⁾
Control de la gestión de acopios	50 % del acopio correspondiente a cada material, forma de suministro, fabricante y partida	Acopio correspondiente a 2 materiales, forma de suministro, fabricante y partida
Replanteos	replanteos correspondientes a un 20% de cada planta o nivel a ejecutar	replanteos correspondientes a un 10% de cada planta o nivel a ejecutar
Cimbras	3000 m ³ de cimbra	3000 m ³ de cimbra
Despiece de planos de armaduras diseñadas según proyecto	Planillas correspondientes a una remesa de armaduras	Planillas correspondientes a una remesa de armaduras
Elaboración de las armaduras, mediante atado o soldadura no resistente (incluyendo procesos de enderezado, corte, doblado y armado, en su caso)	2	1
Descimbrado	3000 m ³ de cimbra	3000 m ³ de cimbra
Uniones de los prefabricados	3	1
Encofrado y desencofrado	50% de los elementos (en muro se considerará un elemento cada 5 m de muro; en forjados 50 m ²)	10% de los elementos (en muro se considerará un elemento cada 5 m de muro; en forjados 50 m ²)
Montaje de armaduras pasivas	Montaje de las armaduras del 50% de los elementos. En el caso de pilares y muros, mínimo 15 elementos (en muro armadura correspondiente a 5 m de muro)	Montaje de las armaduras del 10% de los elementos. En el caso de pilares y muros, mínimo 3 elementos (en muro armadura correspondiente a 5 m de muro)
Vertido y compactación del hormigón	Hormigón correspondiente al 50% de los elementos (en muro vertido correspondiente a 5 m; en forjados, 50 m ²)	Hormigón correspondiente al 10% de los elementos (en muro vertido correspondiente a 5 m; en forjados, 50 m ²)
Curado	Superficie del 50% de los elementos (en muro se considerará un elemento cada 5 m de muro; en forjados, 50 m ²)	Superficie del 10% de los elementos (en muro se considerará un elemento cada 5 m de muro; en forjados, 50 m ²)
Acabado	Superficie del 50% de los elementos (en muro se considerará un elemento cada 5 m; en forjados, 50 m ²)	Superficie del 10% de los elementos (en muro se considerará un elemento cada 5 m; en forjados, 50 m ²)

(1) C.: Control= Control del constructor en la opción B o control de la Dirección Facultativa en la opción A

(2) C.C: Control de contraste de la Dirección Facultativa, (solo en la opción B)

Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución

Antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, la Dirección Facultativa constatará que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y en el Código Estructural.

Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la Dirección Facultativa verifique documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura

Control del replanteo de la estructura

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el Anejo 14 del Código Estructural, para los coeficientes parciales de los materiales adoptados en el cálculo de la estructura.

Control de las cimentaciones

En el caso de cimentaciones superficiales, deberán efectuarse al menos las siguientes comprobaciones:

- En el caso de zapatas colindantes a medianerías, verificar que se han adoptado las precauciones adecuadas para evitar daños a las estructuras existentes
- Constatación documental de que el grado de compactación del terreno sobre el que apoyará la cimentación es conforme con lo establecido en el proyecto y en el informe geotécnico correspondiente
- Existencia, si procede, de medidas oportunas para la eliminación del agua
- Comprobación de que el espesor de la capa de hormigón de limpieza vertida en obra se corresponde con el definido en el proyecto

Control de las cimbras y apuntalamientos

En el caso de ser necesario recurrir a la ejecución de cimbras y/o apuntalamientos, durante la ejecución de la cimbra, deberá comprobarse la correspondencia de la misma con los planos de su proyecto, con especial atención a los elementos de arriostramiento y a los sistemas de apoyo. Se efectuará también sendas revisiones del montaje y desmontaje, comprobando que se cumple lo establecido en el correspondiente procedimiento escrito.

La Dirección Facultativa supervisará la totalidad de los procesos de montaje y desmontaje, y en su caso, el de recimbrado o reapuntalamiento, comprobando que se efectúan conforme a lo establecido en el correspondiente proyecto.

El constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado firmado por persona física, en el que se garantice que los elementos empleados realmente en la construcción de la cimbra cumplen las especificaciones definidas en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto de dicha cimbra, (apartado 48.2, del Código Estructural).

En el caso de que se utilice un sistema de elementos sustentantes que esté en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, conforme al Artículo 18 del Código Estructural), se seguirán las indicaciones contenidas en el expediente técnico de aplicación en lo referente a instrucciones para el montaje y, en su caso, de manipulación o manejo en la obra de los elementos sustentantes correspondientes, así como de los planos de montaje de los mismos. En este caso la Dirección Facultativa podrá eximir al constructor de las comprobaciones y revisiones anteriormente indicadas, siempre que éste presente la documentación del distintivo oficialmente reconocido que posee el sistema de elementos sustentantes empleado y acredite que el mismo está vigente durante todo el periodo de su utilización en la obra.

Control de los encofrados y moldes

Previamente al vertido del hormigón, se comprobará que la geometría de las secciones es conforme con lo establecido en el proyecto, aceptando la misma siempre que se encuentre dentro de las tolerancias establecidas en el presente Anejo o, en su defecto, en el Anejo 14 del Código Estructural. Además se comprobarán los siguientes aspectos:

- Deberán ser capaces de resistir las acciones a las que van a estar sometidos durante el proceso de construcción y tener la rigidez suficiente para asegurar que se van a satisfacer las tolerancias especificadas en el proyecto
- Deberán poder retirarse sin causar sacudidas anormales ni daños en el hormigón
- Estarán realizados según norma UNE 180201

- Presentarán estanqueidad suficiente de las juntas entre los paneles de encofrado o en los moldes, previendo que las posibles fugas de lechada por las mismas no comprometan el acabado previsto para el elemento ni su durabilidad
- Tendrán resistencia adecuada a las presiones del hormigón fresco y a los efectos del método de compactación
- Permitirán mantener las alineaciones previstas en proyecto y, en su caso, la verticalidad de los paneles de encofrado, prestando especial interés a la continuidad en la verticalidad de los pilares en su cruce con los forjados
- Sus características serán tales que podrán conservar su geometría con ausencia de abolladuras fuera de las tolerancias establecidas en el proyecto o, en su defecto, por el Código Estructural
- Permitirán realizar una limpieza adecuada de su cara interior, evitándose la existencia de cualquier tipo de residuo propio de las labores de montaje de las armaduras, tales como restos de alambre, recortes, casquillos, etc.
- Caso de dotar al hormigón de algún tipo de textura específica, deberán mantener las características propias que permiten ejecutar el acabado del hormigón bajo tales condiciones

En el caso de encofrados o moldes en los que se dispongan elementos de vibración exterior, se comprobará previamente su ubicación y funcionamiento, aceptándose cuando no sea previsible la aparición de problemas una vez vertido el hormigón.

Previamente al hormigonado, deberá comprobarse que las superficies interiores de los moldes y encofrados están limpias y que se ha aplicado, en su caso, el correspondiente producto desencofrante.

En el caso de que se utilice un sistema de encofrados, (superficie encofrante y estructura resistente de la misma), que esté en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, se seguirán las indicaciones contenidas en el expediente técnico de aplicación, en lo referente a instrucciones para el montaje y, en su caso, de manipulación o manejo en la obra de los encofrados correspondiente, así como de los planos de montaje de los mismos. En este caso la Dirección Facultativa podrá eximir al constructor de las comprobaciones y revisiones anteriormente indicadas, siempre que éste presente la documentación del distintivo oficialmente reconocido que posee el sistema de encofrados empleado y acredite que el mismo está vigente durante todo el periodo de su utilización en la obra.

Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas

El proceso de montaje de ferralla no podrá comenzar hasta que la Dirección Facultativa haya revisado y aprobado la siguiente documentación:

- Planos de despiece facilitados, (y aprobados previamente), por el constructor
- Documentación aprobada por el constructor en relación con los procesos de fabricación de las armaduras, los productos empleados para su fabricación y el suministrador.

En el caso de que se vayan a emplear procesos de soldadura, tanto en instalaciones como en obra, el control del constructor deberá comprobar:

- la cualificación del coordinador de soldeo, según la norma UNE-EN ISO 14731, tanto para soldadura no resistente como resistente
- la cualificación de los soldadores, según se indica en las normas UNE-EN ISO 17660-1, para soldaduras resistentes y UNE 17660-2 para soldadura no resistente
- la cualificación del procedimiento de soldeo, tanto para soldadura no resistente como resistente, de acuerdo con el contenido del presente Anejo y de los apartados 49.4.3.2 y 49.5.2.5 del Código Estructural, respectivamente.

Sobre el proceso de elaboración, armado y montaje de las armaduras pasivas el control del constructor deberá contar de forma documentada con al menos las siguientes verificaciones, (artículo 49 del Código Estructural):

- inexistencia de defectos superficiales o grietas
- diámetros de armaduras
- despieces
- atado y posicionamiento
- longitudes de anclaje y de empalme (solapo, soldadura resistente, empalmes mecánicos ...)
- distancias libres entre barras

Antes del inicio del suministro a la obra de las armaduras desde la instalación de ferralla, se establecerá de mutuo acuerdo entre las partes, un punto de parada hasta que, una vez efectuado el control de contraste bajo la supervisión de la Dirección Facultativa, se haya aceptado la conformidad de:

- la armadura elaborada y la ferralla armada
- la cimbra, en su caso, a partir de la documentación aportada por el constructor de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 65.3 del Código Estructural

Para verificar la conformidad del montaje, el control del constructor efectuará al menos las comprobaciones siguientes, de las cuales dejará constancia documental:

- separadores (material, tamaño, cantidad y distribución)
- recubrimientos (mínimos y máximos)
- tolerancias de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto o en su defecto acordes a las prescripciones del Anejo 14 del Código Estructural
- estado de oxidación de la armadura pasiva, con el límite establecido en el apartado 49.8.1 del Código Estructural
- estado de limpieza y eliminación de suciedades

En el caso de que para el facilitar el armado de la ferralla se hubiera empleado cualquier tipo de elemento auxiliar de acero, se comprobará que éste presenta también un recubrimiento no inferior al mínimo.

En ningún caso se aceptará la colocación de armaduras que presenten menos sección de acero que las previstas en el proyecto, ni aun cuando ello sea como consecuencia de la acumulación de tolerancias con el mismo signo.

Antes de proceder al hormigonado, se establecerá un punto de parada hasta que la Dirección Facultativa haya aceptado el montaje de las armaduras pasivas.

En caso de emplearse soldaduras en la elaboración de armaduras pasivas, los criterios aplicables para su control, tanto en lo relativo a ensayos de producción como a las tareas de inspección, serán los recogidos en los capítulos 12 y 13 de la norma UNE-EN ISO 17660, partes 1 y 2, para soldaduras resistentes y no resistentes respectivamente. También será de aplicación el Artículo 59 del Código Estructural.

El control del constructor inspeccionará el 100% de las soldaduras resistentes realizadas, (si existieran), comprobando las longitudes y gargantas de los cordones, así como la distancia longitudinal entre cordones y la distancia a los codos, y el 50% de las soldaduras no resistentes. Deberán cumplirse las distancias definidas para cada soldadura en función de cada diámetro. El criterio de aceptación será el establecido por la norma UNE-EN ISO 17660, en la parte que corresponda según se trate de soldadura resistente o no resistente.

Se establece como valor indicativo que el control de contraste de la Dirección Facultativa comprobará un 20% de las soldaduras resistentes y un 10% de las no resistentes, de forma aleatoria y representativa.

Control de los procesos de hormigonado

El constructor comprobará, antes del inicio del suministro del hormigón, dejando constancia documental de ello, que:

- se dan las circunstancias para efectuar correctamente su vertido de acuerdo con lo indicado en el Código Estructural. Asimismo, comprobará que se dispone de los medios adecuados para la puesta en obra, compactación y curado del hormigón,
- en el caso de que se registren temperaturas extremas, según el apartado 52.3 del citado Código, se comprobará que se han tomado las precauciones allí recogidas.

La Dirección Facultativa verificará que el constructor realiza dichas comprobaciones.

Durante el hormigonado, el constructor bajo la supervisión de la Dirección Facultativa comprobará que no se forman juntas frías entre diferentes tongadas y que se evita la segregación durante la colocación del hormigón.

El constructor y la Dirección Facultativa comprobarán que el curado se desarrolla adecuadamente durante, al menos el período de tiempo indicado en el proyecto o, en su defecto, el indicado en el Código Estructural.

Control de procesos posteriores al hormigonado

Una vez desencofrado el hormigón, se comprobará la ausencia de defectos significativos en su superficie. Si se detectaran coqueras, nidos de grava u otros defectos que, por sus características pudieran considerarse inadmisibles en relación con lo exigido por el proyecto, la Dirección Facultativa valorará la conveniencia de proceder a la reparación de los defectos y, en su caso, el revestimiento de las superficies.

En el caso de que el proyecto hubiera establecido alguna prescripción específica sobre el aspecto del hormigón y sus acabados (color, textura, etc.), estas características deberán ser sometidas al control, una vez desencofrado o desmoldado el elemento y en las condiciones que establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

Además, el constructor bajo la supervisión de la Dirección Facultativa comprobará que el descimbrado se efectúa de acuerdo con el plan previsto en el proyecto y verificando que se han alcanzado, en su caso, las condiciones mecánicas que pudieran haberse establecido para el hormigón.

Control del elemento construido

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, el constructor efectuará una inspección del mismo, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

La Dirección Facultativa verificará la documentación aportada por el constructor.

5.10.6.2. Programación del control de ejecución en las estructuras de acero

Comprobación de la conformidad

La conformidad de los productos de acero con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en obra e incluirá la comprobación de sus características mecánicas y geométricas, además de cualquier otra característica, que en su caso, se establezca en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según el Reglamento (UE) N° 305/2011, de 9 de marzo de 2011, sus prestaciones en relación a las características esenciales deberán evaluarse de conformidad con la norma armonizada que le sea aplicable. Tal y como se recoge en el citado

Reglamento, el fabricante del producto entregará la declaración de prestaciones y el marcado CE y será el responsable de la conformidad del producto con las prestaciones declaradas. El fabricante deberá estar en condiciones de aportar garantía de la adecuación de su producto al uso previsto según lo especificado en la norma armonizada y de ponerla a disposición de quien la solicite con el fin de que, a su vez, pueda pasar esta garantía al usuario final de la obra o del producto en que se incorporen, facilitando para ello la documentación que incluya la información que avale dicha garantía.

El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas. La Dirección Facultativa, una vez validado el control de recepción, será la responsable de velar porque el producto incorporado en la obra es adecuado a su uso y cumple con las especificaciones requeridas. En el caso de efectuarse ensayos para comprobar la conformidad del producto, se seguirán los criterios definidos en el programa de control o en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

En el caso de que se requiera que los productos de acero dispongan de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se comprobará que productos los poseen y que son de conformidad con el Artículo 18 del Código Estructural.

Toma de muestras

La Dirección Facultativa, por sí misma, a través de una entidad de control o un laboratorio de control, podrá efectuar la toma de muestras que considere necesaria en la instalación en donde se encuentren los productos de acero.

Salvo circunstancias excepcionales, la toma de muestras se efectuará preferiblemente en el taller antes del montaje de los elementos.

Podrán estar presentes durante la toma los representantes del constructor y del suministrador de los elementos.

La entidad o el laboratorio de control de calidad velarán por la representatividad de la muestra, no aceptando, en ningún caso, que se tomen muestras sobre productos que no se correspondan a los planos del proyecto, ni sobre productos específicamente destinados a la realización de ensayos. Una vez extraídas las muestras, se procederá, en su caso, al reemplazamiento de las partes de los elementos que hubieran sido alteradas durante la toma.

La entidad o el laboratorio de control de calidad redactarán un acta para cada toma de muestras, que suscribirán todas las partes presentes, quedándose con una copia de la misma. El tamaño de las muestras deberá ser suficiente para la realización de la totalidad de las comprobaciones y ensayos que se pretendan realizar. Todas las muestras se trasladarán para su ensayo al laboratorio de control tras ser correctamente precintadas e identificadas.

Realización de los ensayos

Cualquier ensayo sobre los productos de acero que decida el autor del proyecto o la Dirección Facultativa, se deberá efectuar de acuerdo con las indicaciones de éstos.

Control de los medios de unión

Control del material de aportación para las soldaduras

El material de aportación utilizado para la realización de las soldaduras deberá cumplir las exigencias de aptitud al procedimiento de soldeo y de compatibilidad con el acero del producto de base que define el apartado 85.5 del Código Estructural, así como presentar la declaración de prestaciones y ostentar el marcado CE de conformidad con la parte armonizada de la norma UNE-EN 13479.

La Dirección Facultativa deberá comprobar que la declaración de prestaciones del material de aportación para las soldaduras sea conforme con las especificaciones del proyecto.

El responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

En el caso de efectuarse ensayos para comprobar la conformidad del producto, se seguirán los criterios que estuvieran definidos en el programa de control o en el pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.

Control de los sistemas de protección

Especificaciones

Los sistemas de protección deberán cumplir las prescripciones establecidas en los apartados 86.3 y 86.4 del Código Estructural, en función de la clase de exposición a la que vaya a estar sometido el elemento estructural.

Todo suministro de material, deberá acompañarse de un certificado de garantía del fabricante, específico para la obra y firmado por persona física.

Realización de ensayos

Los ensayos se efectuarán sobre probetas que cumplan las siguientes condiciones:

- que sean del mismo tipo de acero que el que se vaya a emplear en la obra,
- en su caso, que tenga el mismo recubrimiento de cinc que se vaya a utilizar
- que presente un tamaño mínimo de 150x70 mm²
- que presente un espesor no inferior a 2 mm y compatible con el ensayo que se pretenda efectuar
- que cumplan las condiciones de preparación y estado superficial prescritas en la norma UNE-EN ISO 12944-6
- para superficies galvanizadas en caliente aplica la norma UNE-EN ISO 1461
- para superficies sometidas a metalización con cinc, la norma UNE-EN ISO 2063

En los sistemas de protección que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18 del Código Estructural, para la realización de los ensayos, se procederá a la división en lotes de los sistemas de protección. Se considerará un lote para cada conjunto de sistemas de protección y tipo de acero empleado en la obra. El número de probetas a ensayar será al menos de tres por cada lote.

Los ensayos sobre los sistemas de pintura se efectuarán de acuerdo con los métodos definidos en el apartado 86.3 del Código Estructural.

En cuanto a la galvanización en caliente, en el caso de que el suministro del material se acompañe de un certificado de garantía del galvanizador, específico para la obra y firmado por persona física, la Dirección Facultativa podrá eximir de la realización de los correspondientes ensayos. La realización de ensayos, en su caso, se efectuará mediante los procedimientos establecidos en la norma UNE-EN ISO 1461, así como los que se recojan específicamente en el programa de control o el pliego de prescripciones técnicas particulares. Para las superficies sometidas a metalización con cinc, los ensayos se realizarán conforme a lo indicado en la norma UNE-EN ISO 2063.

Criterios de aceptación o rechazo

La posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo establecido en el Artículo 18 del Código Estructural, se entiende como suficiente para avalar la conformidad del sistema de protección suministrado sin efectuar ensayos específicos.

Los ensayos sobre los sistemas de pintura, se considerarán conformes con las especificaciones cuando:

- Antes del ensayo, la clasificación obtenida por la probeta de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 2409 es 0 o 1. Cuando el espesor de la película seca del sistema de protección es mayor que 250 μm , este requisito debe sustituirse por la inexistencia de desprendimiento de la pintura del sustrato en el ensayo de adherencia según UNE-EN ISO 4624, a menos que los valores de la tracción sean mayores o iguales a 5 MPa.
- Después del ensayo, con la duración en horas indicadas en el apartado 86.3, según el caso, para la clase de exposición y grado de durabilidad exigidos, la probeta no presenta defectos según los métodos de evaluación establecidos en las partes 2 a 5 de la norma UNE-EN ISO 4628, y la clasificación obtenida de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 2409 sea 0 o 1. Cuando el espesor de la película seca del sistema de pintura es mayor que 250 μm , se empleará la misma sustitución de este último requisito que la indicada en el apartado anterior. La evaluación de la condición tras el ensayo según UNE-EN ISO 2409 o según el ensayo sustitutivo se efectuará tras 24 horas de reacondicionamiento de la probeta.

Se considera que la probeta no presenta defectos, según el caso, cuando cumple los siguientes requisitos:

- Aplicando UNE-EN ISO 4628-2, cuando se presente ampollamiento 0 (S0).
- Aplicando UNE-EN ISO 4628-3, cuando se presente óxido Ri 0.
- Aplicando UNE-EN ISO 4628-4, cuando se presente agrietamiento 0 (S0).
- Aplicando UNE-EN ISO 4628-5, cuando se presente descamación 0 (S0).

Además, deberá comprobarse que, una vez efectuado un envejecimiento artificial, conforme a la norma UNE-EN ISO 9227, no existe ningún avance de corrosión del sustrato, a partir de la incisión, que sea superior a 1 mm, determinado de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 12944.

En la evaluación de defectos anteriormente citada, no se tendrán en cuenta aquéllos que se produzcan a menos de 10 mm de los bordes de la probeta.

En cuanto a la galvanización en caliente y a la metalización con cinc, la presentación a la Dirección Facultativa del certificado de garantía al que hace referencia el apartado 99.1 del Código Estructural permitirá la aceptación del correspondiente lote. En el caso de efectuarse ensayos para comprobar la conformidad del lote, se seguirán los criterios establecidos al efecto en el programa de control o el pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.

Lotes de ejecución

El programa de control, que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución, coherentes con el desarrollo previsto en el plan de obra para la ejecución de la misma.

Para cada lote de ejecución se identificarán la totalidad de actividades o procesos susceptibles de ser inspeccionados, así como las frecuencias de las comprobaciones a realizar, tanto por el control del constructor como por el control de contraste de la Dirección Facultativa, si esta así lo establece.

Los lotes de ejecución se definirán siguiendo los siguientes criterios generales:

- a) se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de fabricación y montaje en taller y de ejecución de la obra

- b) no se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezcan a filas diferentes en la tabla 101.1 del Código Estructural,
- c) el tamaño del lote no será superior al indicado, en función del tipo de elementos, en la tabla 101.1 del citado Código.

Tabla 101.1 Tamaño máximo de los lotes de ejecución

Tipo de obra	Tipo de elemento	Nº de elementos o dimensión
Edificación, chimeneas torres y depósitos	Pilares y elementos verticales	500 m ² de superficie, sin rebasar las dos plantas
	Vigas, arriostramientos, elementos superficiales y forjados	250 m ² de superficie construida sin rebasar una planta
Puentes	Alzados de pilas	1 pila 10 m de altura de pila
	Alzados de estribos	1 estribo
	Tableros de puentes	1 tramo o dovela sin rebasar el menor de 30 m o un vano completo

En el caso de otros elementos diferentes de los indicados en la tabla anterior la Dirección Facultativa establecerá los criterios necesarios para definir el tamaño máximo del lote de ejecución.

El constructor podrá solicitar el empleo de otra metodología para definir el tamaño máximo de los lotes de ejecución. Esta metodología deberá contar con la aprobación de la Dirección Facultativa, y será condición necesaria que el tamaño de los lotes resultantes no exceda lo indicado en la tabla anterior.

Unidades de inspección

Para cada lote de ejecución, se identificará la totalidad de los procesos y actividades susceptibles de ser inspeccionadas, de acuerdo con lo previsto en el Código Estructural. Se contemplarán, como mínimo, los siguientes procesos:

- elaboración de planos de taller
- definición de los procedimientos de fabricación, elaboración del programa y planos de montaje
- gestión de acopios de materiales y productos
- mecanización y manipulación de productos de acero en taller
- cualificación de soldadores y de los procedimientos de soldeo
- cualificación de procedimientos de fijación con elementos mecánicos
- ensamblado y armado de elementos en taller, incluido el control dimensional
- ejecución de uniones soldadas
- ejecución de uniones con elementos mecánicos
- colocación de conectadores en estructuras mixtas
- ajustes, correcciones y acabados finales en taller
- montaje en blanco
- recepción de elementos a su llegada a obra
- ensamblado de elementos en obra
- replanteo y montaje de elementos en obra
- ajustes, correcciones y acabados finales
- aplicación de tratamientos superficiales de protección anticorrosiva

La dimensión o tamaño máximo de un proceso o actividad comprobable, en general, en una visita de inspección al taller o a la obra. En función de los desarrollos de procesos y actividades previstos en el plan de obra, en cada inspección al taller o a la obra, podrá comprobarse un determinado número de unidades de inspección, las cuales, pueden corresponder a uno o más lotes de ejecución.

Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la tabla adjunta:

Tabla 101.2 Unidades de inspección

Procesos de ejecución	Tamaño máximo de la unidad de inspección
Elaboración de planos de taller	Planos correspondientes a cada elemento estructural
Definición de los procedimientos de fabricación, elaboración del programa y planos de montaje	Procedimientos de fabricación y programa y planos de montaje correspondientes a cada elemento estructural
Gestión de acopios	Acopio correspondiente a cada material, forma de suministro, fabricante y partida suministrada, que se empleen en cada lote de ejecución ⁽¹⁾
Mecanización y manipulación de los productos de acero en taller	Conjunto de productos destinados a cada elemento estructural
Cualificación de soldadores y de los procedimientos de soldeo	Cada uno de los soldadores, tanto en taller como en obra Cada uno de los procedimientos de soldeo ⁽²⁾
Cualificación de procedimientos de fijación con elementos mecánicos	Cada uno de los tipos de fijaciones con elementos mecánicos
Ensamblado y armado de elementos en taller, incluido el control dimensional	Cada uno de los elementos, principales o secundarios
Ejecución de uniones soldadas	Cada una de las soldaduras, en taller o en obra, acorde con el procedimiento de control y el porcentaje de control especificado en el PPI
Ejecución de uniones con elementos mecánicos	Cada una de las uniones ejecutadas mediante elementos mecánicos
Colocación de conectadores en estructuras mixtas	Los conectadores a colocar en una jornada de trabajo
Ajustes, correcciones y acabados finales en taller	Cada uno de los elementos
Montaje en blanco	Cada dovela, tramo o vano a montar en blanco
Recepción de elementos a su llegada a la obra	Cada elemento que llega a la obra.
Ensamblado de elementos en obra	Cada unión a ejecutar en obra
Replanteo y montaje de elementos en obra	Cada elemento montado en obra
Ajustes, correcciones y acabados finales	Cada elemento montado en obra
Aplicación de tratamientos superficiales de protección anticorrosiva	Cada uno de los elementos fabricados en taller, para los tratamientos aplicados en taller Cada uno de los elementos montados en la obra, para los tratamientos aplicados en obra, en su caso

⁽¹⁾ Un mismo acopio de material, procedente del mismo suministro, fabricante y partida, puede ser destinado a diferentes elementos estructurales o a diferentes lotes de ejecución, en función de su tamaño y de acuerdo con el plan de obra.

Por lo tanto, la gestión de un acopio concreto puede formar parte de diferentes lotes de ejecución y, consecuentemente, de diferentes unidades de inspección. Al programarse el control de ejecución, se evitará considerar la inspección repetida del mismo acopio para la

aceptación de distintos lotes de ejecución, procurando en la medida de lo posible que el conjunto de las inspecciones tenga la mayor representatividad posible de la obra.

⁽²⁾ Una cualificación del procedimiento de soldeo puede cubrir varios tipos de soldaduras, de acuerdo con los rangos de cualificación de la norma de aplicación correspondiente.

Una vez definidos los lotes de ejecución y las unidades de inspección, se definirán para cada unidad de inspección las frecuencias de comprobación.

La Dirección Facultativa establecerá una de las siguientes opciones para llevar a cabo el control de la ejecución de las estructuras de acero:

- Opción A: el control de la ejecución lo realizará la propia Dirección Facultativa, asistida en su caso por un agente de control independiente que desarrolle su actividad para ella.
- Opción B: el control de la ejecución de cada lote y unidad de inspección lo realizará el constructor, y la Dirección Facultativa, asistida o no por un agente de control independiente, realizará un control de contraste del control del constructor.

En el caso que el control de la ejecución se organice según la opción B, para cada proceso o actividad de ejecución incluido en un lote, el Control del constructor, (definido en las tablas siguientes simplemente como Control), desarrollará el control de la ejecución con unas frecuencias mínimas de comprobación obtenidas en función del número de unidades de inspección, del nivel control de la ejecución (normal o intenso) y la clase de ejecución, de acuerdo con lo indicado en las tablas A17.2.1, A17.2.2.a y A17.2.2.b. Por su parte, la Dirección Facultativa podrá desarrollar adicionalmente un control de contraste, mediante la realización de comprobaciones cuyo número será también función del número de unidades de inspección, del nivel de control y la clase de ejecución, de acuerdo con los criterios de las citadas tablas.

En el caso que el control de la ejecución se organice mediante la opción A, el control lo realizará la Dirección Facultativa y por lo tanto no será necesaria la realización de controles de contraste adicionales.

Tabla A17.2.1 Frecuencias de comprobación para los procesos de ejecución incluidos en la tabla 101.2

Procesos y actividades de ejecución	Número mínimo de unidades de inspección controladas por lote de ejecución			
	Control normal		Control intenso	
	Control del constructor	Control externo de la dirección facultativa	Autocontrol del constructor	Control externo de la dirección facultativa
Gestión de acopios	100%	3	100%	20%, con un mínimo de 3
Revisión de planos de taller	25%	3	100%	20%
Manipulación de los productos de acero en taller	50% ⁽³⁾	10%	100% ⁽³⁾	25% ⁽¹⁾
Ensamblado y armado de elementos en taller, incluido el control dimensional, así como la comprobación de fijaciones mecánicas y soldaduras	50% ⁽³⁾	10%	100% ⁽³⁾	25% ⁽²⁾
Ajustes, correcciones y acabados finales	50%	10%	100% ⁽³⁾	25% ⁽²⁾
Control visual de elementos que llegan a la obra	100%	10%	100%	25% ⁽²⁾
Cualificación de soldadores y procedimientos de soldeo	100%	100%	100%	100%
Ejecución de soldaduras	De acuerdo con tabla A17.2.2.a	De acuerdo con tabla A17.2.2.a	De acuerdo con tabla A17.2.2.a	De acuerdo con tabla A17.2.2.a
Replanteos	5	3	100%	20%
Cualificación de procedimientos de fijación con elementos mecánicos	100%	100%	100%	100%
Ejecución de fijaciones con elementos mecánicos para montaje	50%	10%	100%	25% ⁽²⁾
Aplicación de tratamientos de protección	25%	10%	100%	25%

⁽¹⁾ Este control podrá disminuirse progresivamente hasta el 15%, en el caso de que el programa de control se vaya desarrollando correctamente y se vayan obteniendo resultados satisfactorios en las inspecciones realizadas.

⁽²⁾ Este control podrá disminuirse progresivamente hasta el 10%, en el caso de que el programa de control se vaya desarrollando correctamente y se vayan obteniendo resultados satisfactorios en las inspecciones realizadas.

⁽³⁾ En elementos secundarios, de acuerdo con la definición expresada en la tabla 101.2, el número mínimo de unidades de inspección a controlar en cada lote de ejecución podrá disminuirse hasta un 25%. En dichos casos, el control de contraste de la Dirección Facultativa podrá disminuirse también hasta el 12%

Tabla A17.2.2.a Tipo y número de ensayos en el caso de soldaduras

Tipo de soldadura	Tipo de ensayo ⁽¹⁾ e intensidad de control							
	Soldaduras en taller perteneciente a las instalaciones de obra (sin Marcado CE)				Soldaduras en obra			
	Control normal		Control intenso		Control normal		Control intenso	
	Control constructor	Control externo	Control constructor ⁽²⁾	Control externo	Control constructor	Control externo	Control constructor ⁽²⁾	Control externo
Cordones a tope, en platabandas, almas o elementos de responsabilidad, traccionados o susceptibles de fatiga	RT/UT 100%	RT/UT 10%	RT/UT 100%	RT/UT 20%	RT/UT 100%	RT/UT 10%	RT/UT 100%	RT/UT 20%
Cordones a tope, en platabandas, almas o elementos de responsabilidad, comprimidos y no susceptibles de fatiga	UT 40%	UT 5%	UT 40%	UT 10%	UT 50%	UT 5%	UT 50%	UT 10%
Cordones en ángulo o con penetración parcial, en elementos de responsabilidad (riostros, traviesas, mamparos, costillas, etc.), traccionados o susceptibles de fatiga	PM/LP 100%	PM/LP 10%	PM/LP 100%	PM/LP 20%	PM/LP 100%	PM/LP 10%	PM/LP 100%	PM/LP 20%
Cordones en ángulo o con penetración parcial, en elementos de responsabilidad (riostros, traviesas, mamparos, costillas, etc.), comprimidos y no susceptibles de fatiga	PM/LP 20%	PM/LP 3%	PM/LP 20%	PM/LP 5%	PM/LP 30%	PM/LP 4%	PM/LP 30%	PM/LP 7%
Cordones a tope o en ángulo en elementos de responsabilidad, trabajando fundamentalmente a rasante (unión alas-alma, rigidizadores, mamparos de apoyo, etc.)	UT/PM/LP 20%	UT/PM/LP 3%	UT/PM/LP 20%	UT/PM/LP 5%	UT/PM/LP 30%	UT/PM/LP 4%	UT/PM/LP 30%	UT/PM/LP 7%
Cordones en ángulo o con penetración parcial, en elementos secundarios (cartelas, rigidizadores intermedios, células, arriostramientos, riostras, marcos de rigidez, uniones de atado, etc.)	PM/LP 10%	PM/LP 3%	PM/LP 10%	PM/LP 5%	PM/LP 10%	PM/LP 3%	PM/LP 10%	PM/LP 5%
Cordones en ángulo de pernos conectadores	Ensayos de doblado 3%	Ensayos de doblado 1%	Ensayos de doblado 3%	Ensayos de doblado 1%	Ensayos de doblado 5%	Ensayos de doblado 1%	Ensayos de doblado 5%	Ensayos de doblado 1%

⁽¹⁾ La nomenclatura utilizada en la tabla para los ensayos es conforme con la norma UNE-EN ISO 17635:

-LP: ensayo de líquidos penetrantes, efectuado de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 3452-1

-PM, ensayo de partículas magnéticas, efectuado de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 17638

- UT: ensayo de ultrasonidos, efectuado de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 17640
-RT: ensayo radiográfico, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 17636
(2) Autocontrol del productor conforme al apartado 22.1 del Código Estructural.

Tabla A17.2.2.b Frecuencias de ensayos no destructivos para las comprobaciones adicionales de las soldaduras, conforme se indica en el apartado 103.2.2.6

Tipo de soldadura		Ensayo			
		Soldaduras en Taller perteneciente a las instalaciones de obra (sin Marcado CE)		Soldaduras en obra	
		C.E. 4 y 3	C.E. 2	C.E. 4 y 3	C.E. 2
Cordones de fuerza	Cordones a tope sometidos a tensiones de tracción ($k \geq 0,8$)	100 %	50 %	100 %	100 %
	$0,3 < k < 0,8$	50 %	20 %	100 %	50 %
	$k \leq 0,3$	10 %	5 %	20 %	10 %
	Cordones a tope sometidos a tensiones de compresión	10 %	5 %	20 %	10 %
	Cordones de ángulo.	20 %	10 %	20 %	10 %
	Cordones Longitudinales	10 %	5 %	20 %	10 %
Uniones de atado	Rigidizadores, correas, etc.	5 %			

k: Coeficiente de utilización definido en proyecto.
C.E. Clase de ejecución.

Comprobaciones previas al comienzo de la fabricación y ejecución

Antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, la Dirección Facultativa deberá constatar que existe un programa de control, desarrollando el plan de control definido en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, tanto para los productos como para la fabricación y ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado por el proyecto y lo establecido en el Código Estructural.

Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la Dirección Facultativa constatare documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Programa de puntos de inspección

El programa de puntos de inspección (PPI) reflejará el conjunto de controles, inspecciones y ensayos a realizar en la fabricación y ejecución de la estructura de acero por los diferentes agentes de control implicados. El PPI formará parte del programa de control y en él se detallará al menos:

- las unidades de inspección, tanto en taller como en obra

- el tipo de inspección y comprobaciones a realizar
- los procedimientos o normas que regularán la verificación de la conformidad de cada inspección, así como las especificaciones de aceptación
- la ubicación y frecuencia o intensidad de las inspecciones
- la forma de documentación de los resultados
- la designación de la persona responsable de la realización y firma de los diferentes controles o inspecciones
- los puntos de espera o parada a respetar durante el proceso de control
- cualquier comentario u observación aclaratoria

Control de la fabricación en taller y del montaje en obra

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según el Reglamento (UE) N° 305/2011, de 9 de marzo de 2011, sus prestaciones en relación a las características esenciales deberán realizarse de conformidad con la norma armonizada UNE-EN 1090-1. Tal y como se recoge en el citado Reglamento, el fabricante del producto será el responsable de la conformidad del producto con las prestaciones declaradas. El fabricante deberá estar en condiciones de aportar garantía de la adecuación de su producto al uso previsto y de ponerlas a disposición de quien las solicite con el fin de que, a su vez, pueda transmitir estas garantías al usuario final de la obra o del producto en que se incorporen, facilitando para ello la documentación que incluya la información que avale dichas garantías. El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas. La Dirección Facultativa, conforme a las obligaciones recogidas en el apartado 17.2.1 del Código Estructural y una vez validado el control de recepción, será el responsable de velar porque el producto incorporado en la obra es adecuado a su uso y cumple con las especificaciones requeridas. En el caso de efectuarse ensayos para comprobar la conformidad del producto, se seguirán los criterios que estuvieran definidos en el programa de control o en el pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra o, en su caso, el plan de control.

En el caso de productos que no deban disponer de marcado CE, la conformidad de los procesos de fabricación en taller y de la ejecución y el montaje en obra incluirá las características mecánicas de los productos empleados, las características geométricas de los elementos, así como cualquier otra característica incluida en el proyecto o decidida por la Dirección Facultativa. Las consideraciones de este artículo son de aplicación independientemente de que el taller pertenezca o no a las instalaciones propias de la obra.

Comprobaciones previas al inicio del suministro

La Dirección Facultativa comprobará, antes del inicio del suministro, que el constructor ha comunicado el programa de obra, estableciendo las fechas límites para la recepción, en su caso, de los elementos elaborados en talleres ubicados fuera de las instalaciones de la obra.

En las comprobaciones previas al suministro de los elementos fabricados en taller ajeno a la obra se verificará la conformidad de los procesos y de las instalaciones que se pretenden emplear.

Comprobación documental previa al suministro

Además de la documentación general a la que hace referencia el Capítulo 5 del Código Estructural, que sea aplicable a los elementos que se pretende suministrar a la obra, el suministrador, o en su caso el constructor, deberá presentar a la Dirección Facultativa la siguiente documentación:

- a) Si procede, documento que demuestre que el proceso de montaje en taller del elemento se encuentra en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido
- b) en su caso, documento que demuestre que los productos de acero empleados en la elaboración de los elementos se encuentran en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido
- c) en el caso de que se pretenda emplear procesos de soldadura:
 - i. Certificados de cualificación de los soldadores asociados a los tipos de soldadura que vayan a realizar, en taller u obra, según UNE-EN ISO 9606-1;
 - ii. certificados de cualificación de los operadores de soldeo, según UNE-EN ISO 14732;
 - iii. especificaciones de los procedimientos de soldeo, WPS, para cada tipo de unión especificada
 - iv. certificados de cualificación de los procedimientos de soldadura:
 - Para una clase de ejecución 3 o 4 la cualificación se hará acorde con las normas UNE-EN ISO 15613 y UNE-EN ISO 15614-1.
 - Adicionalmente, para la clase de ejecución 2, la cualificación podrá hacerse también acorde con las normas UNE-EN ISO 15610, UNE-EN ISO 15611 y UNE-EN ISO 15612.

En el caso de que la estructura de acero deba ostentar el marcado CE de conformidad con el Reglamento (UE) N° 305/2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, acorde a la norma armonizada UNE-EN 1090-1, el constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa la documentación relativa a dicho marcado CE, que constará entre otros de:

- a) Documentación relativa al plan de control de producción en fábrica acorde con la norma UNE – EN 1090 (manual del plan de control, procedimientos de trabajo y/o fabricación, etc.)
- b) Documentación relativa al plan de control de calidad de las soldaduras
- c) Declaración de prestaciones de la estructura.

La Dirección Facultativa verificará que los procedimientos de fabricación, incluyendo los procedimientos cualificados de soldadura, previstos para la fabricación y montaje de la estructura son suficientes para cumplir tanto con todos los requisitos establecidos en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto como con lo indicado en el Capítulo 21 del Código Estructural.

Antes del inicio del proceso de fabricación en taller, el constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa, para su aceptación, los planos de taller para la fabricación de la estructura metálica, que deberán cumplir con todos los requisitos establecidos en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto y con lo definido en el apartado 91.2 del Código Estructural. Los planos de taller irán aprobados y firmados por un técnico del taller metálico responsable de su elaboración, así como por un representante del constructor, que se responsabilizará por parte de éste del cumplimiento de todas las exigencias requeridas, de conformidad con el proyecto y con el citado Código.

La Dirección Facultativa deberá dar su aceptación a los planos de taller previamente al inicio de la fabricación, tras verificar, por parte de la entidad de control de calidad, en su caso, que cualquier modificación respecto a lo previsto en proyecto se haya justificado técnicamente, de manera que se demuestre que no supone ninguna merma apreciable en las garantías de seguridad, resistencia a fatiga, durabilidad o estética de la estructura.

Las posteriores tareas de control de la ejecución de la estructura metálica serán realizadas a partir de la definición de la estructura metálica en los planos de taller.

Comprobación de las instalaciones

La Dirección Facultativa podrá efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, y preferiblemente antes del inicio del suministro, una visita de inspección al taller de fabricación, al objeto de comprobar su idoneidad para elaborar los elementos que se requieren para la obra.

La inspección del taller de montaje incluirá la evaluación de los siguientes aspectos:

- Idoneidad de las instalaciones en función de los materiales base empleados y de los procedimientos de soldadura. Esta verificación incluirá tanto las instalaciones, como utillajes y herramientas que se prevé emplear en la fabricación
- Verificación de los equipos, incluyendo los certificados de calibración de los instrumentos de control, por ejemplo, termómetros, pinzas amperimétricas, etc.
- Valorar la capacidad del taller para cumplir con las tolerancias establecidas en el Anejo 16 del Código estructural que sean de aplicación en la fabricación y montaje de la estructura metálica.

Estas inspecciones serán preceptivas en el caso de instalaciones que pertenezcan a la obra, en las que se comprobará que se ha delimitado un espacio suficiente para las labores de montaje, espacios predeterminados para el acopio de los productos de acero y espacio fijo para la maquinaria, así como recintos específicos para acopiar los elementos antes de su entrega a la obra.

Control de la fabricación en taller

Control documental durante el suministro

La Dirección Facultativa comprobará que cada remesa de elementos que se suministre a la obra desde un taller irá acompañada de la correspondiente hoja de suministro.

Asimismo, se comprobará la coherencia entre las características de los elementos suministrados y los de la documentación de los productos de acero, declarada por el fabricante y facilitada por el constructor, verificando la adecuada trazabilidad de los mismos. En caso de detectarse algún problema de trazabilidad, se procederá al rechazo de los elementos afectados por el mismo.

Para elementos elaborados en talleres propios de la obra, se comprobará que el constructor mantiene un registro de fabricación en el que se recoge, para cada partida de elementos fabricados, la misma información que en las hojas de suministro a las que hace referencia este apartado.

La Dirección Facultativa aceptará la documentación de la remesa de elementos, tras comprobar que es conforme con lo especificado en el proyecto.

Comprobaciones experimentales durante el suministro

Control de los procedimientos de corte térmico y perforación

En el caso de empleo de procedimientos de corte térmico, previamente al inicio de la actividad, para cada tipo de elemento a cortar y para cada material se fabricarán, al menos, cuatro probetas, que deberán ser evaluadas por el control del constructor y por el control de contraste de la Dirección Facultativa, (si procede), para evaluar la aptitud del procedimiento:

- Probeta 1: corte recto del elemento de mayor espesor
- Probeta 2: corte recto del elemento de menor espesor
- Probeta 3: corte en ángulo entrante con radio mínimo de acuerdo y sobre un elemento de espesor representativo
- Probeta 4: corte en curva sobre un elemento de espesor representativo.

Las probetas tendrán una dimensión tal que permitan cortes de, al menos, 200 mm de longitud.

La calidad de las superficies de cada corte será acorde a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-2 correspondiente a la clase de ejecución de la estructura y la de los cortes curvados será similar a la de los rectos.

Si los resultados de la inspección de los bordes cortados fuesen no conformes, la Dirección Facultativa rechazará el proceso, debiendo el constructor modificar el mismo definiendo un nuevo procedimiento, debiendo procederse a iniciar un nuevo proceso de comprobación.

Si el fabricante hubiera realizado previamente ensayos para la validación de su procedimiento de corte térmico, como parte de su plan de control de la producción y cuente con la evaluación documental positiva de una entidad de control independiente, la dirección facultativa podrá decidir no realizar los ensayos de nuevo, siempre que los ensayos que haya realizado el fabricante cubran los tipos de materiales y espesores que se prevé utilizar en la fabricación y siempre que el fabricante acredite que el procedimiento de corte no ha variado desde la realización de los ensayos y que realiza un mantenimiento adecuado de la maquinaria de corte.

En el caso de procedimientos de corte o perforación que puedan producir incrementos locales de la dureza del material (corte térmico, cizallado, punzonado, etc.), deberá controlarse ésta en los bordes, si así se especifica, para lo que la entidad de control actuará según se indica:

- Se fabricarán cuatro probetas del material más susceptible al endurecimiento de entre todos los que vayan a ser utilizados en la fabricación de la estructura
- En cada una de las cuatro probetas se medirán las durezas en cuatro puntos elegidos de entre aquéllos en los que se suponga mayor incremento. La medida se realizará conforme a la norma UNE-EN ISO 6507-1
- El mayor de los valores medidos no excederá los valores máximos indicados en la tabla 103.1, en función del tipo de acero.

Norma de producto	Tipo de acero	Valor de dureza máxima
UNE-EN 10025-2 a UNE-EN 10025-5	S235 a S460	380 HV10
UNE-EN 10210-1, UNE-EN 10219-1		
UNE-EN 10149-2, UNE-EN 10149-3	S260 a S700	450 HV10
UNE-EN 10025-6	S460 a S690	

Tabla 103.1 Valores de dureza máximos permitidos

Si los resultados de las medidas son no conformes, se modificará el proceso de corte y se repetirá el ensayo solo para aquellos casos en los que no ha habido conformidad.

Este apartado no cubre la comprobación de durezas en los cortes que vayan a ser soldados, los cuales serán ensayados conforme al procedimiento específico de soldadura.

Si el fabricante hubiera realizado previamente ensayos para la evaluación de las durezas máximas en bordes cortados y/o perforados, como parte de su plan de control de la producción y cuente con la evaluación documental positiva de una entidad de control independiente, la Dirección Facultativa podrá decidir no realizar los ensayos de nuevo, siempre que los ensayos que haya realizado el fabricante cubran los tipos de materiales que se prevé utilizar en la fabricación y siempre que el fabricante acredite que los procedimientos de fabricación no han variado desde la realización de los ensayos y que realiza un mantenimiento adecuado de la maquinaria de corte y/o perforación.

Además, deberán comprobarse periódicamente los medios y procedimientos de perforación, para lo que la entidad de control deberá:

- Fabricar ocho probetas para cada procedimiento a ensayar, cubriendo el rango de calidades de los materiales, diámetros de agujeros y espesores del material
- Medir el diámetro de los agujeros en cada extremo del espesor taladrado utilizando patrones (pasa/no pasa). El valor medido cumplirá las tolerancias correspondientes a la clase de ejecución de la estructura.

Si los resultados de las medidas son no conformes, se modificará el proceso de perforación y se repetirá el ensayo solo para aquellos casos en los que no ha habido conformidad.

Control de las operaciones de conformado

Las operaciones de conformado en frío o en caliente, así como las operaciones de enderezado por llama aplicando calor, se controlarán acorde con lo establecido en la norma UNE-EN 1090-2.

Control dimensional de los elementos

Se deberá comprobar que los elementos elaborados en el taller presentan las dimensiones reflejadas en los planos de taller, considerando las tolerancias indicadas en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

Los medios de medida deberán estar incluidos en partes 1 y 2 de la norma ISO 7976. Por su parte, la precisión de la medida se ajustará a lo indicado en la norma ISO 17123.

Las medidas se referirán con respecto a las contraflechas especificadas en proyecto, y se corregirán para tener en cuenta las posibles deformaciones por temperatura o peso propio.

El taller dispondrá de los elementos necesarios (mesas de medida, bastidores, etc.) para la correcta ejecución de las medidas.

En el caso de aparición de no conformidades, se corregirán mediante alguno de los medios especificados en el Código Estructural, si ello fuera posible. En otro caso, se estudiará la posibilidad de modificar la geometría del resto de la estructura de forma que se compense la no conformidad, en cuyo caso dicho procedimiento deberá ser aprobado previamente por la Dirección Facultativa.

Comprobación de la cualificación del personal para la soldadura

La Dirección Facultativa deberá comprobar que los soldadores están en posesión de la cualificación adecuada, conforme a lo establecido en el apartado 94.4.2 del Código Estructural, y que dicha cualificación es vigente.

Asimismo, la Dirección Facultativa podrá establecer cualquier comprobación adicional sobre la cualificación de los soldadores, independientemente del lugar donde desarrollen su actividad (en taller u obra).

El taller mantendrá al día los correspondientes registros de identificación de sus soldadores de forma satisfactoria, en los que debe figurar:

- N° de ficha
- Copia de homologación
- Marca personal

Esta documentación estará en todo momento a disposición de la Dirección Facultativa y de la entidad de control de calidad.

Cada soldador identificará su propio trabajo con marcas personales que no serán transferibles.

Toda soldadura ejecutada por un soldador no cualificado, será rechazada, procediéndose a su levantamiento. En caso de que esto pudiese producir efectos perniciosos, a juicio de la Dirección Facultativa, el conjunto soldado será rechazado y repuesto por el constructor de la estructura de acero.

Control de los procedimientos de soldeo

Antes de iniciarse la fabricación, el control del constructor desarrollará cuantas pruebas y ensayos sean necesarios para la comprobación de los distintos métodos de soldeo a tope y en ángulo, para determinar cuáles son los más indicados y se obtengan los parámetros de soldeo más adecuados.

Se comprobará además que todos los procedimientos de soldadura, levantamiento de la misma y reparación de zonas por soldadura, son objeto de un procedimiento por escrito, con indicación, entre otros, de las características de materiales de aportación, las preparaciones de borde, incluyendo las temperaturas de precalentamiento, las temperaturas mínimas entre pasadas y el calor de aportación.

El soldeo deberá realizarse mediante procedimientos cualificados, conforme a lo indicado en el apartado 94.4.1 del Código Estructural. La entidad de control de la Dirección Facultativa deberá certificar documentalmente que, con los procedimientos cualificados de soldeo aportados por el constructor, quedan cubiertas todas las uniones soldadas a efectuar tanto en taller como en obra y deberá verificar que los soldadores sueldan aplicando dichos procedimientos.

Comprobación de la ejecución de las soldaduras

Con anterioridad a la realización de la soldadura, se procederá a realizar una inspección visual de las piezas a unir, verificando su correcto ajuste y las soldaduras punteo conforme a la norma UNE-EN ISO 17637.

En el caso de secciones huecas, la inspección se centrará en:

- las partes centrales del talón y de los flancos, si se trata de secciones circulares
- las cuatro esquinas, en el caso de secciones cuadradas o rectangulares.

Después del soldeo, se debe verificar también todas las soldaduras mediante inspección visual conforme a la norma UNE-EN ISO 17637.

En general, las inspecciones visuales serán realizadas por un Inspector de soldadura de nivel 2, conforme a la norma UNE 14618, o por otra persona certificada como nivel 2 para inspección visual acorde con la norma UNE-EN ISO 9712 y que sea autorizada previamente por la Dirección Facultativa. En el caso de soldaduras en obras en las que sea de aplicación la clase de ejecución 2, la inspección visual la podría realizar el propio soldador cualificado bajo la supervisión de un inspector de soldadura de nivel 2, previa aprobación de la Dirección Facultativa.

En todo caso, la Dirección Facultativa podrá exigir la certificación del inspector de soldadura.

De todos los controles que se efectúen, se registrará su correspondiente protocolo de inspección, donde además de la descripción, se adjuntarán fichas de control de soldadura que incluirán los resultados del ensayo y la posición exacta de dicho control.

Se controlarán todos los cordones. Cualquier ensayo se realizará una vez transcurrido el tiempo de retención o cadencia establecido en la norma UNE-EN 1090-2, en función del tipo de acero, el espesor de las chapas a unir, el tamaño de la soldadura, la aportación de calor del procedimiento, y de posibles riesgos de embriamiento que puedan producir la fisuración en frío de la soldadura.

Las soldaduras que a lo largo del proceso de fabricación resulten inaccesibles deberán inspeccionarse antes de que ello ocurra.

Cuando un elemento o una zona del mismo hayan sido deformados para corregir desviaciones geométricas resultantes de la fabricación, todas las soldaduras situadas en las zonas afectadas serán inspeccionadas y, si procediera, ensayadas, como si no lo hubieran sido con anterioridad.

El control de las soldaduras incluirá una serie de comprobaciones que serán, como mínimo:

- una inspección visual conforme a la norma UNE-EN ISO 17637, preceptiva para toda la longitud del 100% de los cordones
- unas comprobaciones adicionales mediante la realización de ensayos no destructivos, cuya frecuencia en función de la clase de ejecución, queda definida en el plan de control incluido en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto. Esta frecuencia queda definida según el contenido del presente Anejo así como por las indicaciones recogidas en el Anejo 17 del Código Estructural
- se realizarán ensayos adicionales en los puntos donde se sospeche que puedan existir defectos

Si del control se derivase alguna no conformidad, se rechazará el lote y se incrementará la frecuencia de ensayos.

Para las cinco primeras soldaduras realizadas con un nuevo procedimiento de soldeo cualificado, se realizarán los correspondientes ensayos de producción, que deberán cumplir los requisitos siguientes:

- a) Las soldaduras cumplirán con el nivel de calidad B acorde con la norma UNE-EN ISO 5817
- b) el % de cordones a ensayar será el doble de los valores propuestos en el Anejo 17, con un máximo del 100%
- c) la longitud mínima a inspeccionar será de 900 mm.

La inspección visual de los cordones se desarrollará una vez completadas todas las soldaduras de un área de inspección y previamente a la realización de cualquier ensayo.

La inspección visual incluirá:

- La existencia y situación de todos los cordones
- La inspección de los cordones conforme a la norma UNE-EN ISO 17637
- Zonas de cebado y cierre

La inspección de la forma y superficie de los cordones de los nudos entre secciones huecas prestará atención especial a los siguientes aspectos:

- En el caso de secciones circulares, a las partes centrales del talón y de los flancos.
- En el caso de secciones cuadradas o rectangulares: a las cuatro esquinas.
- La aceptación de los cordones en la inspección visual se efectuará según lo que establece el apartado 94.6 del Código Estructural

Se realizarán los siguientes ensayos no destructivos según los principios generales establecidos en la norma UNE-EN ISO 17635 y conforme a las especificaciones particulares de cada método de ensayo:

- Líquidos penetrantes (LP), realizados según UNE-EN ISO 3452-1 y con los criterios de aceptación de la norma UNE-EN ISO 23277
- Partículas magnéticas (PM), realizadas según UNE-EN ISO 17638 y con los criterios de aceptación de la norma UNE-EN ISO 23278
- Ultrasonidos (UT), realizados según UNE-EN ISO 17640 y con los criterios de aceptación de la norma UNE-EN ISO 11666
- Radiografías (RX), según UNE-EN ISO 17636-1 y UNE-EN ISO 17636-2 y con los criterios de aceptación de la norma UNE-EN ISO 10675-1.

Cuando se localice alguna imperfección “admisible”, acorde con la normativa que establezca su criterio de aceptación, no será precisa su reparación, pero se inspeccionará un tramo adicional del mismo cordón. Si en esta nueva inspección se encuentra una imperfección no admisible se repararán todos los defectos.

Si la imperfección es “no admisible”, acorde con la normativa que establezca su criterio de aceptación, será necesaria su reparación, según un procedimiento establecido. Dicha reparación no afectará

únicamente a la imperfección no admisible, sino también a todas aquellas imperfecciones calificadas como “admisibles” que se hayan detectado con anterioridad en la misma soldadura. Adicionalmente, se incrementará el nivel de control para las soldaduras realizadas por ese soldador en el porcentaje adicional indicado en el plan de control o según lo que establezca la Dirección Facultativa.

En todos los puntos donde existan cruces de cordones de soldadura se realizará una radiografía o ensayo por ultrasonidos adicional.

Esta inspección será posterior a la visual y realizada por el mismo inspector, que seleccionará estas soldaduras, y siempre comprenderá los extremos (inicios y finales) de cordones.

Cuando la porosidad superficial sea excesiva a juicio de la dirección facultativa, será obligatorio realizar una inspección del interior del cordón.

Asimismo, en general, se realizará una inspección radiográfica o ultrasónica de las soldaduras a tope, tanto de chapas en continuación como de uniones en T, cuando estas sean a tope. Cuando coexistan la inspección visual y la realización de ensayos no destructivos en una misma costura, se simultanearán ambos cuando esto sea posible.

Las deformaciones provocadas por las soldaduras podrán ser corregidas por enderezado mediante la aplicación controlada de calor, siempre que se haga acorde con lo establecido en el apartado 91.3.2 del Código Estructural.

No se empleará agua o cualquier otro proceso para enfriar bruscamente.

Si durante la inspección visual de las soldaduras se detectase algún defecto, éste será corregido conforme al criterio que figura en la tabla 103.2 que se recoge a continuación:

Tabla 103.2 Defectos en soldaduras y criterio de corrección

Descripción del defecto	Corrección
Fisuras	Saneado de las fisuras y nuevo cordón.
Poros y desbordamientos	Soldar de nuevo después de sanear con arco-aire. Longitud mínima de saneado 40 mm.
Mordeduras	Saneado y posterior depósito de material de aportación, longitud mínima de saneado 40 mm.
Concavidades y convexidades no previstas	Amolado.
Otros defectos: entallas y estrías superficiales con posterior depósito de material; hendiduras de límite de aportación, etc.	Amolado o saneado por arco-aire.

Control de soldaduras reparadas

Las reparaciones de soldaduras deben realizarse conforme a procedimientos cualificados. Los cordones reparados se inspeccionarán y ensayarán de nuevo como si fueran nuevos.

Control del armado en taller

Antes de iniciarse la fabricación, el constructor propondrá, por escrito y con los planos necesarios, la secuencia de armado y soldeo, que a juicio de sus conocimientos y experiencia considere óptimas, en

función de la máxima reducción de tensiones residuales y deformaciones previsibles. Estas secuencias se someterán a la Dirección Facultativa para su aprobación.

En el armado previo de taller se comprobará que la disposición y dimensiones de cada elemento se ajustan a las indicadas en los planos de taller. Se rectificarán o rechazarán todas las piezas que no permitan el acoplamiento mutuo, sin forzarlas, en la posición que hayan de tener, una vez efectuadas las uniones definitivas.

Para cada una de las piezas preparadas en taller se debe garantizar la trazabilidad, mediante algún procedimiento de marcado adecuado acorde con lo establecido en el apartado 91.3.1 del Código Estructural, identificando cada pieza con la marca que ha sido designada en los planos de taller.

Asimismo y de forma análoga, se debe garantizar la trazabilidad de cada uno de los elementos terminados en taller, identificando además su posición relativa en el conjunto de la obra.

La Dirección Facultativa efectuará las visitas e inspecciones que considere oportunas para comprobar el proceso de montaje.

El constructor realizará el control del armado en taller realizando las inspecciones que establezca el programa de control y el programa de puntos de inspección (PPI), que al menos serán las siguientes:

- Identificación de los elementos.
- Situación de los ejes de simetría.
- Situación de las zonas de sujeción a los elementos contiguos.
- Paralelismo de alas y platabandas.
- Perpendicularidad de alas y almas.
- Abollamiento, rectitud y planeidad de alas y almas.
- Contraflechas.

Control del montaje en blanco

El correcto ajuste entre los diferentes tramos ejecutados en taller, antes de su envío a obra, debe ser verificado a través de un montaje en blanco en el propio taller, acorde con lo establecido en el apartado 91.5 del Código Estructural.

Control del montaje en obra

Comprobaciones previas al montaje

Previamente al inicio del montaje en obra, la Dirección Facultativa comprobará la correspondencia con el proyecto de los elementos elaborados en taller, así como la conformidad de la documentación suministrada con los mismos.

Asimismo, el constructor deberá preparar un procedimiento de montaje que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa, previamente al inicio de las operaciones de obra. El procedimiento de montaje constará, como mínimo, de los documentos, recogidos en los apartados siguientes.

Memoria de montaje

La memoria de montaje deberá incluir los procedimientos a emplear para el montaje de la estructura, considerando los requisitos técnicos relativos a la seguridad de los trabajos. Incluirá el cálculo de las tolerancias de posicionamiento de cada componente de forma coherente con el sistema general de tolerancias, (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere), la descripción y definición de los elementos auxiliares necesarios para el montaje, (casquillos provisionales de apoyo, orejetas de izado, elementos de guiado, etc.), los dispositivos de elevación necesarios, la secuencia de montaje, los arriostramientos provisionales y las condiciones para su retirada y la retirada de elementos auxiliares, la

definición de las uniones en obra, los medios de protección de soldaduras, los procedimientos de apriete de tornillos, etc.

Asimismo incluirá un apartado específico relativo a las comprobaciones de seguridad durante el montaje, comprobando además que, como consecuencia del proceso de montaje, no se generan solicitaciones sobre la estructura que sean diferentes a las consideradas en el proyecto.

Planos de montaje

Se comprobará que recogen la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, elementos auxiliares necesarios soldados o fijados por medios mecánicos a la estructura, los sistemas de apuntalamiento o arriostramiento provisionales y, en general, toda la información necesaria para el correcto manejo, colocación y fijación de las piezas en su posición definitiva.

Programa de inspección

El programa de puntos de inspección (PPI) del montaje en obra reflejará el conjunto de controles, inspecciones y ensayos a realizar en la ejecución de la estructura de acero en obra por los diferentes agentes de control implicados, acorde con lo descrito en el apartado 102.1 del Código Estructural.

Comprobaciones durante el montaje

Durante las operaciones de montaje se comprobará la conformidad de todas aquellas operaciones que se lleven a cabo, mediante la aplicación de criterios análogos a los establecidos por este Código para el montaje en taller.

En particular, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazabilidad que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

Una vez que se haya montado en obra un tramo, dovela o elemento, se deberá inspeccionar para descartar cualquier indicio de que sus componentes hayan sido deformados o sobrecargados, y para garantizar que todas las fijaciones y arriostramientos provisionales se hayan retirado, una vez que estos no sean necesarios. Asimismo, se realizará un examen de la posición geométrica de los puntos de unión con otros tramos con el objetivo de detectar cualquier desalineación o desplome de la estructura o de alguno de sus componentes por encima de las tolerancias máximas permitidas.

6. CRITERIOS DE CÁLCULO

6.1. MODELIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Para la modelización de la estructura se han empleado los programas CYPECAD, (licencia 78019) y Nuevo Metal-3D, (licencia 91477). Este software está concebido para realizar el cálculo de esfuerzos y dimensionado de estructuras de hormigón armado y acero diseñadas con forjados unidireccionales de viguetas, placas aligeradas, losas mixtas, forjados bidireccionales reticulares y losas macizas para edificios sometidos a acciones verticales y horizontales, obteniéndose las dimensiones y armado de los diferentes elementos estructurales que componen el edificio.

6.2. DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS EFECTUADO

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formado por todos los elementos que definen la estructura: pilares, muros, vigas y forjados. Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se

crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

La consideración de diafragma rígido para cada zona independiente de una planta se mantiene aunque se introduzcan vigas, y no forjados, en la planta.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, se considerará cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esa zona y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes.

Un pilar no conectado se considera zona independiente. Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral) y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

Las escaleras también disponen de 6 grados de libertad, se resuelven de forma aislada y sus reacciones se transmiten.

6.3. DISCRETIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura se discretiza en elementos tipo barra, emparrillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares de la siguiente manera:

- Pilares: Son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos múltiples entre cada planta, y definidas por un nivel inicial y un nivel final. La dimensión de cada lado es constante en altura, pero puede disminuirse su espesor. Tanto vigas como forjados se unen a las paredes a lo largo de sus lados en cualquier posición y dirección.
- Vigas: Se definen en planta fijando nudos en la intersección con las caras de soportes (pilares, pantallas o muros), así como en los puntos de corte con elementos de forjado o con otras vigas. Así se crean nudos a lo largo del eje y en los extremos, y en las puntas de voladizos o extremos libres, o en contacto con otros elementos de los forjados. Por tanto, una viga entre dos pilares está formada por varias barras consecutivas, cuyos nudos son las intersecciones con las barras de forjados. Siempre poseen tres grados de libertad, manteniendo la hipótesis de diafragma rígido entre todos los elementos que se encuentren en la planta. Por ejemplo, una viga continua que se apoya en varios pilares, aunque no tenga forjado, conserva la hipótesis de diafragma rígido. Las vigas se discretizan como barras cuyo eje es coincidente con el plano medio que pasa por el centro del alma vertical, y a la altura de su centro de gravedad.
- Forjados de viguetas: Las viguetas son barras que se definen en los paños huecos entre vigas o muros, y que crean nudos en las intersecciones de borde y eje correspondientes de la viga o muro que intersectan. La geometría de la sección en T a la que se asimila cada vigueta se define en la correspondiente ficha de datos del forjado.

6.4. CONSIDERACIÓN DEL TAMAÑO DE LOS NUDOS

Se crea un conjunto de nudos generales de dimensión finita en los ejes de los pilares y en la intersección de los elementos de los forjados con los ejes de las vigas. Cada nudo general tiene uno o varios nudos asociados. Los nudos asociados se forman en las intersecciones de los elementos de los forjados con las caras de las vigas y con las caras de los pilares y en la intersección de los ejes de las vigas con las caras de los pilares.

Dado que se relacionan entre sí por la compatibilidad de deformaciones, supuesta la deformación plana, se resuelve la matriz de rigidez general así como las asociadas, obteniéndose los esfuerzos y los desplazamientos en todos los elementos.

6.5. REDONDEO DE LAS LEYES DE ESFUERZOS EN APOYOS

Se considera el Código Modelo CEB – FIP 1990, inspirador de la normativa europea, que al hablar del concepto de luz eficaz de cálculo, dice lo siguiente:

“Usualmente, la luz L será entendida como la distancia entre ejes de soportes. Cuando las reacciones estén localizadas de forma muy excéntrica respecto de dichos ejes, la luz eficaz se calculará teniendo en cuenta la posición real de la resultante en los soportes.

En el análisis global de pórticos, cuando la luz eficaz es menor que la distancia entre soportes, las dimensiones de las uniones se tendrán en cuenta introduciendo elementos rígidos en el espacio comprendido entre la directriz del soporte y la sección final de la viga.”

Como, en general, la reacción en el soporte es excéntrica, ya que normalmente se transmite axil y momento al soporte, se adopta la consideración del tamaño de los nudos mediante la introducción de elementos rígidos entre el eje del soporte y el final de la viga.

Dentro del soporte se supone una respuesta lineal como reacción de las cargas transmitidas por el dintel y las aplicadas en el nudo, transmitidas por el resto de la estructura.

Asimismo, dentro del soporte se considera que el canto de las vigas aumenta de forma lineal, de acuerdo a una pendiente 1:3, hasta el eje del soporte.

6.6. OPCIONES DE CÁLCULO

6.6.1. Redistribuciones consideradas

Se considera una redistribución de momentos negativos del 15% en vigas

El valor de redistribución tomado para vigas puede considerarse como óptimo para el equilibrio seguridad – coste – ejecución.

Por su parte, la redistribución tomada para los momentos negativos en las viguetas equivale prácticamente a igualar los momentos negativos y positivos.

Esta redistribución de momentos se realiza con los valores de los momentos negativos en bordes de apoyo, que en el caso de pilares será a cara, es decir, afecta a la luz libre, determinándose los nuevos valores de los momentos dentro del apoyo a partir de los momentos redistribuidos a cara, y las consideraciones de redondeo de las leyes de esfuerzos.

6.6.2. Coeficiente de empotramiento en la última planta

Se redistribuyen los momentos negativos en la unión del último tramo de pilar con el extremo de la viga, tomándose un valor intermedio de 0.3, (el valor de 1 corresponde a la situación de empotramiento perfecto y el valor 0 corresponde a la situación de articulación).

En el proceso de cálculo se realiza una interpolación lineal entre las matrices de rigidez de barras biempotradas y empotradas – articuladas, que afecta a los términos EI/L de las matrices del último tramo del pilar.

6.6.3. Coeficiente de empotramiento en cabeza y pie de pilar

Para el caso en estudio, y en función de los resultados obtenidos a partir de la estructura de Proyecto, es posible definir un coeficiente de empotramiento para cada tramo de pilar en su cabeza y/o pie, (1 para empotrado y 0 para articulado).

La rótula así formada se considera ubicada físicamente en el punto de unión de la cabeza o pie del pilar con la viga del forjado.

6.6.4. Rigideces consideradas

Para la obtención de los términos de la matriz de rigidez se consideran todos los elementos de hormigón con su sección bruta.

Para el cálculo de los términos de la matriz de rigidez se han distinguido los siguientes valores:

El/L: rigidez a flexión

GJ/L: rigidez a torsión

EA/L: rigidez a axil

aplicándose los siguientes valores:

Elemento	(El _y)	(El _z)	(GJ)	(EA)
Pilares	S.B.	S.B.	S.B. · x	S.B. · coef. rigidez axil
Vigas inclinadas	S.B.	S.B.	S.B. · x	S.B.
Vigas de hormigón o metálicas	S.B.	∞	S.B. · x	∞
Viguetas	S.B.	∞	S.B. · x	∞
Zuncho de borde	S.B. · 10 ⁻¹⁵	∞	S.B. · x	∞
Apoyo y empot. en muro	S.B. · 10 ²	∞	S.B. · x	∞
Pantallas y muros	S.B.	S.B.	E.P.	S.B. · coef. rigidez axil
Losas y reticulares	S.B.	∞	S.B. · x	∞
Placas aligeradas y losas mixtas	S.B.	∞	S.B. · x	∞

donde:

S.B.: sección bruta en hormigón

α: no se considera por la indeformabilidad relativa en planta

x: coeficiente reductor de la rigidez a torsión

E.P.: elemento finito plano

6.6.5. Momentos mínimos

En el dimensionado de vigas se dispondrá una sección mínima que cubra al menos los siguientes momentos:

- Momentos negativos: $pl^2 / 32$
- Momentos positivos: $pl^2 / 20$

Análogamente se fija un valor mínimo del momento para los paños de forjado: $pl^2 / 16$, tanto para momentos positivos como para momentos negativos siempre y cuando la carga sobre el forjado sea uniforme.

6.6.6. Cálculo de la estructura

La primera fase del programa será la generación de las estructuras geométricas de todos los elementos, formando la matriz de rigidez de la estructura.

La segunda fase consiste en la inversión de la matriz de rigidez por métodos frontales. En caso de que sea singular, se emitirá un mensaje que advierte de un mecanismo, deteniéndose el proceso.

En una tercera fase se obtienen los desplazamientos de todas las hipótesis definidas, emitiéndose un mensaje en el caso de que se produzcan desplazamientos excesivos en algún punto de la estructura.

La cuarta fase consiste en la obtención de las combinaciones y de las envolventes de todas las combinaciones definidas, para todos y cada uno de los elementos: vigas, forjados, pilares, etc., y para cada estado límite.

En la quinta y última fase se procede al dimensionado y armado de todos los elementos definidos, de acuerdo a las combinaciones y envolventes, geometría, materiales y tablas de armado existentes. En caso de superarse los límites normativos en algún elemento, se emite un mensaje.

6.7. COMPROBACIÓN Y DIMENSIONADO DE ELEMENTOS

Para el dimensionado de las secciones de hormigón armado en estados límites últimos se emplean el método de la parábola – rectángulo y el diagrama rectangular, con los diagramas tensión – deformación del hormigón y para cada tipo de acero, de acuerdo con la normativa vigente en el momento de redacción del Proyecto original.

Se utilizan los límites exigidos por las cuantías mínimas y máximas indicadas por las normas, tanto geométricas como mecánicas, así como las disposiciones indicadas referentes a número mínimo de redondos, diámetros mínimos y separaciones mínimas y máximas.

6.7.1. Pilares

El dimensionado de pantallas de hormigón se realiza en flexión – compresión esviada. A partir de la tabla de armado seleccionada, se comprueban de forma secuencial creciente de cuantías los armados definidos.

Se comprueba también si todas las combinaciones posibles cumplen dicho armado en función de los esfuerzos. Se establece la compatibilidad de esfuerzos y deformaciones y se comprueba que con dicho armado no se superan las tensiones del hormigón y del acero ni sus límites de deformación.

Se considera la excentricidad mínima o accidental, así como la excentricidad adicional de pandeo según la norma, limitando el valor de la esbeltez mecánica, de acuerdo a lo indicado en la norma. Dado que las fórmulas aplicadas tienen su campo de aplicación limitado por la esbeltez, si ésta se supera, la sección es insuficiente dando un mensaje de Esbeltez excesiva (E_e).

Se analizan los límites o cuantías mínimas y máximas, tanto geométricas como mecánicas, que, de forma obligada, se ha de cumplir en el dimensionado de la armadura. Si algún armado no cumple y se rebasan los límites máximos, se indicará en el listado y por pantalla el mensaje de Cuantía excesiva (C_e).

Se realiza la comprobación a cortante por compresión oblicua y de agotamiento por tracción del alma, en función de la armadura dispuesta, y se emite un mensaje de aviso si no cumple en la columna junto al estribado.

Las secciones que se comprueban para obtener el armado de una planta son cabeza y pie del tramo, y pie del tramo superior. Si se han definido cargas horizontales en pilares, se hará en secciones intermedias, pues podrían aumentar las leyes de esfuerzos.

6.7.2. Elementos Lineales de Acero Laminado y Madera Laminada

Se considera un comportamiento elástico y lineal de los materiales. Las barras definidas son elementos lineales.

Las cargas aplicadas en las barras se pueden establecer en cualquier dirección, admitiéndose las siguientes tipologías: uniforme, triangular, trapezoidal, puntual, momento e incremento de temperatura diferente en caras opuestas. En los nudos se pueden colocar cargas puntuales, también en cualquier dirección.

El tipo de nudo empleado es totalmente genérico, admitiéndose que la vinculación interior sea empotrada o articulada; y que los extremos de barra, definidos mediante coeficientes de empotramiento (entre 0 y 1) o mediante su rigidez rotacional (momento/giro), también se pueden articular.

Se puede utilizar cualquier tipo de apoyo, empotrado o articulado, o vinculando alguno de sus grados de libertad.

Los apoyos (o vinculación exterior) pueden ser elásticos, definiendo las constantes correspondientes a cada grado de libertad coaccionado.

Las hipótesis de carga se establecen según su origen y se pueden asignar a: Carga permanente, Sobrecarga, Viento, Sismo (estático), Nieve y Accidental. En caso de que proceda, puede considerarse el sismo dinámico.

A partir de las hipótesis básicas se puede definir y calcular cualquier tipo de combinación con diferentes coeficientes de combinación.

Los estados límite y combinaciones utilizados para el caso de elementos de madera laminada son los siguientes:

- Estado Límite Último de Rotura

Para cada estado se generan todas las combinaciones según la Norma de aplicación y la categoría de uso.

A partir de la geometría y cargas que se introduzcan, se obtiene la matriz de rigidez de la estructura, así como las matrices de cargas por hipótesis simples.

Asimismo, se obtendrá la matriz de desplazamientos de los nudos de la estructura, invirtiendo la matriz de rigidez por métodos frontales.

Después de hallar los desplazamientos por hipótesis, se calculan todas las combinaciones para todos los estados, y los esfuerzos en cualquier sección a partir de los esfuerzos en los extremos de las barras y las cargas aplicadas en las mismas.

Además de las comprobaciones de resistencia, se realiza:

- Comprobación de la resistencia al fuego
- Comprobación de deformaciones (flechas)

7. RESULTADOS DE CÁLCULO

7.1. SEMISOTANO

Todos los nuevos elementos de cimentación proyectados se dimensionan con una tensión admisible del terreno de 2 Kp/cm².

Una vez alcanzada la cota de desplante correspondiente, la Dirección Facultativa deberá comprobar la composición del estrato portante, de cara a verificar las hipótesis de cálculo consideradas.

7.2. PLANTA BAJA

Se adjuntan a continuación las comprobaciones obtenidas en el proceso de cálculo para la verificación de la aptitud de las viguetas originales bajo las nuevas condiciones de uso previstas:

Perfil: R 100x150 Material: Madera (D40)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N18	N19	3,650	150,00	2812,50	1250,00	2940,00
	Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	0.00	0.00			
L _K	3.650	3.650	0.000	0.000			
C _i	-		1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _i : Factor de modificación para el momento crítico							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R30							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{xy,d}	M _{yz,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{xy,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N18/N19	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.82 m η = 60.7	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 37.2	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE η = 60.7
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación. ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. ⁽⁸⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas. ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.												
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{xy,d}	M _{yz,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{xy,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N18/N19	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.82 m η = 54.1	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 24.6	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE η = 54.1
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación. ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. ⁽⁸⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas. ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.												
Notación: N _{t,0,d} : Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N _{c,0,d} : Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M _{y,d} : Resistencia a flexión en el eje y M _{z,d} : Resistencia a flexión en el eje z V _{y,d} : Resistencia a cortante en el eje y V _{z,d} : Resistencia a cortante en el eje z M _{xy,d} : Resistencia a torsión M _{yz,d} : Resistencia a flexión esviada N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M _{xy,d} V _{y,d} V _{z,d} : Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede												

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{\underline{0.607}}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.825 m del nudo N18, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,y,d}^+ : \underline{\underline{133.33}} \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{m,y,d}^- : \underline{\underline{0.00}} \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{y,d}^+ : \underline{\underline{0.500}} \text{ t·m}$$

$$M_{y,d}^- : \underline{\underline{0.000}} \text{ t·m}$$

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,y} : \underline{\underline{375.00}} \text{ cm}^3$$

$$f_{m,y,d}^+ : \underline{\underline{219.56}} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{m,y,d}^- : \underline{\underline{188.19}} \text{ kp/cm}^2$$

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod}^+ : \underline{\underline{0.70}}$$

$$k_{mod}^- : \underline{\underline{0.60}}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$Clase^+ : \underline{\underline{Larga\ duración}}$$

Clase de servicio

$$Clase^- : \underline{\underline{Permanente}}$$

$$Clase : \underline{\underline{2}}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : \underline{\underline{407.75}} \text{ kp/cm}^2$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_h : \underline{\underline{1.00}}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

$$k_h = \min \left\{ (150/h)^{0.2} ; 1.3 \right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h : \underline{\underline{150.00}} \text{ mm}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{\underline{1.30}}$$

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.


Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.372}$ 

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N18, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

Donde:

$\tau_{z,d}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{z,d} : \underline{8.18} \text{ kp/cm}^2$

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

A : Área de la sección transversal

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2)

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$V_{z,d} : \underline{0.548} \text{ t}$

$A : \underline{150.00} \text{ cm}^2$

$k_{cr} : \underline{0.67}$

$f_{v,d} : \underline{21.96} \text{ kp/cm}^2$

$k_{mod} : \underline{0.70}$

$f_{v,k} : \underline{40.77} \text{ kp/cm}^2$

$\gamma_M : \underline{1.30}$

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.541**



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.825 m del nudo N18, para la combinación de acciones G+0.5·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\begin{aligned} \sigma_{m,y,d,fi}^+ &: \underline{297.48} \text{ kp/cm}^2 \\ \sigma_{m,y,d,fi}^- &: \underline{0.00} \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$\begin{aligned} M_{y,d}^+ &: \underline{0.279} \text{ t·m} \\ M_{y,d}^- &: \underline{0.000} \text{ t·m} \end{aligned}$$

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$\begin{aligned} W_{el,y,fi} &: \underline{93.71} \text{ cm}^3 \\ f_{m,y,d,fi} &: \underline{549.48} \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$\text{Clase}^+ : \underline{\text{Larga duración}}$$

Clase de servicio

$$\text{Clase}^- : \underline{\text{Permanente}}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$$f_{m,k} : \underline{407.75} \text{ kp/cm}^2$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

$$k_{h,fi} : \underline{1.08}$$

$$k_{h,fi} = \min \left\{ (150 / h_{fi})^{0.2} ; 1.3 \right\}$$

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h_{fi} : \underline{103.00} \text{ mm}$$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$k_{fi} : \underline{1.25}$$

Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.246} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N18, para la combinación de acciones G+0.5·Q1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\tau_{z,d,fi} : \underline{12.53} \text{ kp/cm}^2$$

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$$V_{z,d} : \underline{0.306} \text{ t}$$

A_{fi} : Área de la sección transversal

$$A_{fi} : \underline{54.59} \text{ cm}^2$$

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$$k_{cr} : \underline{0.67}$$

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d,fi} : \underline{50.97} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$$f_{v,k} : \underline{40.77} \text{ kp/cm}^2$$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$k_{fi} : \underline{1.25}$$

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3)

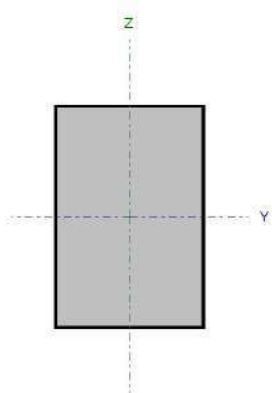
La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

7.3. PLANTA PRIMERA

De forma análoga al caso anterior, se adjuntan las comprobaciones de cálculo obtenidas para la composición prevista a base de reducir el interje de las viguetas existentes intercalando los elementos retirados de forjados superiores.

Perfil: R 100x150 Material: Madera (D40)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N42	N43	3.650	150.00	2812.50	1250.00	2940.00
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.	
β	1.00		1.00	0.00		0.00	
L _K	3.650		3.650	0.000		0.000	
C ₁	-			1.000			
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R30							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{y,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{y,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N42/N43	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.82 m η = 41.6	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 25.5	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE η = 41.6
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación. ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. ⁽⁸⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas. ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.												
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{y,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{y,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N42/N43	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.82 m η = 35.9	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 16.3	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE η = 35.9
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación. ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. ⁽⁸⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas. ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.												
Notación: N _{t,0,d} : Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N _{c,0,d} : Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M _{y,d} : Resistencia a flexión en el eje y M _{z,d} : Resistencia a flexión en el eje z V _{y,d} : Resistencia a cortante en el eje y V _{z,d} : Resistencia a cortante en el eje z M _{t,d} : Resistencia a torsión M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión esviada N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M _{y,d} V _{y,d} V _{z,d} : Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede												

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{\underline{0.416}}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.825 m del nudo N42, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\begin{aligned} \sigma_{m,y,d}^+ &: \underline{\underline{91.37}} \text{ kp/cm}^2 \\ \sigma_{m,y,d}^- &: \underline{\underline{0.00}} \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$\begin{aligned} M_{y,d}^+ &: \underline{\underline{0.343}} \text{ t·m} \\ M_{y,d}^- &: \underline{\underline{0.000}} \text{ t·m} \end{aligned}$$

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$\begin{aligned} W_{el,y} &: \underline{\underline{375.00}} \text{ cm}^3 \\ f_{m,y,d}^+ &: \underline{\underline{219.56}} \text{ kp/cm}^2 \\ f_{m,y,d}^- &: \underline{\underline{188.19}} \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$\begin{aligned} k_{mod}^+ &: \underline{\underline{0.70}} \\ k_{mod}^- &: \underline{\underline{0.60}} \end{aligned}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$\text{Clase}^+ : \underline{\underline{Larga duración}}$$

Clase de servicio

$$\text{Clase}^- : \underline{\underline{Permanente}}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$\text{Clase} : \underline{\underline{2}}$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$\begin{aligned} f_{m,k} &: \underline{\underline{407.75}} \text{ kp/cm}^2 \\ k_h &: \underline{\underline{1.00}} \end{aligned}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

$$k_h = \min \left\{ (150/h)^{0.2} ; 1.3 \right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h : \underline{\underline{150.00}} \text{ mm}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{\underline{1.30}}$$

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.255} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N42, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

Donde:

τ_{d} : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\tau_{z,d} : \underline{5.60} \text{ kp/cm}^2$$

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

A : Área de la sección transversal

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$V_{z,d} : \underline{0.375} \text{ t}$$

$$A : \underline{150.00} \text{ cm}^2$$

$$k_{cr} : \underline{0.67}$$

$$f_{v,d} : \underline{21.96} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2)

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$k_{mod} : \underline{0.70}$$

$$f_{v,k} : \underline{40.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$\gamma_M : \underline{1.30}$$

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.359}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.825 m del nudo N42, para la combinación de acciones G+0.5·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\begin{aligned} \sigma_{m,y,d,fi}^+ &: \underline{197.52} \text{ kp/cm}^2 \\ \sigma_{m,y,d,fi}^- &: \underline{0.00} \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$\begin{aligned} M_{y,d}^+ &: \underline{0.185} \text{ t·m} \\ M_{y,d}^- &: \underline{0.000} \text{ t·m} \end{aligned}$$

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$\begin{aligned} W_{el,y,fi} &: \underline{93.71} \text{ cm}^3 \\ f_{m,y,d,fi} &: \underline{549.48} \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$\text{Clase}^+ : \underline{\text{Larga duración}}$$

Clase de servicio

$$\text{Clase}^- : \underline{\text{Permanente}}$$

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : \underline{407.75} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$$k_{h,fi} : \underline{1.08}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

$$k_{h,fi} = \min \left\{ (150 / h_{fi})^{0.2} ; 1.3 \right\}$$

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h_{fi} : \underline{103.00} \text{ mm}$$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$k_{fi} : \underline{1.25}$$

Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.163$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N42, para la combinación de acciones G+0.5·Q1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{z,d,fi} : 8.32 \text{ kp/cm}^2$

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{z,d} : 0.203 \text{ t}$

A_{fi} : Área de la sección transversal

$A_{fi} : 54.59 \text{ cm}^2$

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$k_{cr} : 0.67$

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d,fi} : 50.97 \text{ kp/cm}^2$

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi} : 1.00$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k} : 40.77 \text{ kp/cm}^2$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi} : 1.00$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$k_{fi} : 1.25$

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{\underline{0.865}}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.915 m del nudo N23, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\begin{aligned} \sigma_{m,y,d}^+ &: \underline{\underline{198.69}} \text{ kp/cm}^2 \\ \sigma_{m,y,d}^- &: \underline{\underline{0.00}} \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$\begin{aligned} M_{y,d}^+ &: \underline{\underline{0.381}} \text{ t·m} \\ M_{y,d}^- &: \underline{\underline{0.000}} \text{ t·m} \end{aligned}$$

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,y} : \underline{\underline{192.00}} \text{ cm}^3$$

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$\begin{aligned} f_{m,y,d}^+ &: \underline{\underline{229.58}} \text{ kp/cm}^2 \\ f_{m,y,d}^- &: \underline{\underline{196.78}} \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$\begin{aligned} k_{mod}^+ &: \underline{\underline{0.70}} \\ k_{mod}^- &: \underline{\underline{0.60}} \end{aligned}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$Clase^+ : \underline{\underline{Larga\ duración}}$$

Clase de servicio

$$Clase^- : \underline{\underline{Permanente}}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$Clase : \underline{\underline{2}}$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$f_{m,k} : \underline{\underline{407.75}} \text{ kp/cm}^2$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

$$k_h : \underline{\underline{1.05}}$$

$$k_h = \min \left\{ (150 / h)^{0.2} ; 1.3 \right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h : \underline{\underline{120.00}} \text{ mm}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{\underline{1.30}}$$

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \mathbf{0.423}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1.

Donde:

$\tau_{z,d}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\tau_{z,d} : \mathbf{9.29} \text{ kp/cm}^2$$

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$$V_{z,d} : \mathbf{0.398} \text{ t}$$

A : Área de la sección transversal

$$A : \mathbf{96.00} \text{ cm}^2$$

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$$k_{cr} : \mathbf{0.67}$$

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d} : \mathbf{21.96} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2)

$$k_{mod} : \mathbf{0.70}$$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$$f_{v,k} : \mathbf{40.77} \text{ kp/cm}^2$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \mathbf{1.30}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

8. CONCLUSIÓN Y FIRMA

Habiéndose realizado los correspondientes cálculos según los criterios y prescripciones expuestos a lo largo del presente Anejo, obteniendo las dimensiones y armados pertinentes para cada uno de los diferentes elementos, y comprobando los coeficientes de seguridad frente a los distintos estados límite, se consideran debidamente definidas y justificadas las soluciones estructurales incluidas en el presente Proyecto.

Los Corrales de Buelna, enero de 2022

Firmado:
Emilio Báscones Soto



Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado N° 16311

Firmado:
Miguel Pérez Fernández



Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado N° 17744

04 MA 04 ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE
MONTESCLAROS

DECRETO nº72/2010, de 28 de octubre (BOC nº214), que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de CANTABRIA.

I. MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento de los reales decretos, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición que establece, en su artículo 4, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

- Estimación de la **CANTIDAD**, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Relación de **MEDIDAS para la PREVENCIÓN** de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de **REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las **MEDIDAS para la SEPARACIÓN** de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.
- Las prescripciones del **PLIEGO de PRESCRIPCIONES** técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una **VALORACIÓN** del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- En su caso, un **INVENTARIO** de los **RESIDUOS PELIGROSOS** que se generarán.
- **PLANOS** de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Tipo de obra: REHABILITACION DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL

Título del proyecto: PROYECTO DE EJECUCION PARA REHABILITACION DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DE ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS.

Dirección postal de la obra: 39 417

Localidad: MONTESCLAROS DS 5(B), VALDEPRADO DEL RIO

Provincia: CANTABRIA

Nombre del promotor: CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOBIERNO DE CANTABRIA

CIF del promotor:

Técnico Redactor del estudio: JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ Y FERNANDO DIEZ EZQUERRA

Titulación del Técnico redactor: ARQUITECTOS

IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD A GENERAR

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación. El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

LISTA LER Orden MAM/3042002 del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de Febrero

Se rellenan con X los existentes en proyecto

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRA Y PÉTRUS DE LA EXCAVACIÓN		
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreas		
1. A sfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
X	17 02 01	Madera
3. Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estañol
X	17 04 07	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
	20 01 01	Papel
5. Plástico		
	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
	17 02 02	Vidrio
7. Y eso		
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreas		
1. A rena Grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
	17 01 02	Ladrillos
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06
4. Piedra		
	17 09 04	ROCas mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras		
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen A mianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen A mianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	A bsorventes contaminados (trapos...)
	13 02 05	A ceites usados (minerales no clorados de motor...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes

2. ESTIMACIÓN SOBRE LOS RESIDUOS A GENERAR EN OBRA

EVALUACIÓN GLOBAL DE RCDs					
Tipo de obra: Derribo					
	S	V	d	R	T
	Superficie construida	Volumen aparente RCDs	Densidad media de los RCDs	Previsión de reciclaje en %	Toneladas estimadas RCDs
RCDs distintos de los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales	412 m ²	103 m ³	0,92 T/m ³	5,00%	90 T
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	412,00 m ²	0,00 m ³	0,92 T/m ³	0,00%	0 T
ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR					
	%	Tn	d	R	Vt
	% del peso total	Toneladas brutas de cada tipo de RCD	Densidad media de los RCDs	Previsión de reciclaje en %	Volumen neto de Residuos
RCD: Tierras procedentes de excavacion					
Tierras	0,00%	0 T	0,92 T/m ³	0,00%	0,00
Subtotal estimación	0,00%	0,00 T		0,00%	0,00 m ³
RCD: Naturaleza no pétreo					
	0,00%	0,00	1,30	0,00%	0,00
2.Madera	55,00%	49,75	0,60	80,00%	16,58
3.Metales	1,00%	0,90	1,50	0,00%	0,60
	0,00%	0,00	0,90	0,00%	0,00
	0,00%	0,00	0,90	0,00%	0,00
	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
	0,00%	0,00	1,20	0,00%	0,00
Subtotal estimación	56,00%	50,65 T		80,00%	17,19 m ³
RCD: Naturaleza pétreo					
	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
	0,00%	0,00	2,50	0,00%	0,00
3.Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	44,00%	39,80	1,50	70,00%	7,96
	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
Subtotal estimación	44,00%	39,80 T		70,00%	7,96 m ³
RCD: Potencialmente peligrosos y otros					
	0,00%	0,00	0,25	0,00%	0,00
	0,00%	0,00	0,10	0,00%	0,00
Subtotal estimación	0,00%	0,00 T		0,00%	0,00 m ³
TOTAL estimación cantidad RCDs	100%	90,45 T		75,00%	25,15 m ³

3. MEDIDAS ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

3.1. Prevención en tareas de derribo

- En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.
- Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.
- Dado que se prevé la utilización de técnicas de derribo masivo, se garantizará previo al inicio de estos trabajos, que han sido retirados todos los residuos peligrosos, en su caso, aquellos elementos destinados a reutilización.

3.2. Prevención en la adquisición de materiales

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se priorizará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

3.3. Prevención en la puesta en obra

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobre dosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se priorizará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

3.4. Prevención en el almacenamiento en obra

- Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.
- Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.
- Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.
- En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.
- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

OPERACIONES DE GESTIÓN A REALIZAR CON LOS RESIDUOS

A.1.: RCDs Nivel I				
Identificación residuo Código LER			Operación a realizar (Orden MAM 304/2002)	
I. TIERRAS Y PÉTRROS DE LA EXCAVACIÓN			Valorización	Eliminación
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	R13	D15
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	NO PROCEDE	
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		
A.2.: RCDs Nivel II				
RCD: Naturaleza no pétreo				
I. Asfalto				
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	NO PROCEDE	
2. Madera				
X	17 02 01	Madera	NO PROCEDE	
3. Metales				
	17 04 01	Cobre, bronce, latón		
	17 04 02	Aluminio	R13	D15
	17 04 03	Plomo		
	17 04 04	Zinc		
	17 04 05	Hierro y Acero	R13	D15
	17 04 06	Estaño		
X	17 04 06	Metales mezclados	R13	D15
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	R13	D15
4. Papel				

	20 01 01	Papel	R13	D15
5. Plástico				
	17 02 03	Plástico	R13	D15
6. Vidrio				
	17 02 02	Vidrio	R13	D15
7. Yeso				
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	R13	D15
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
Identificación residuo Código LER			Operación a realizar (Orden MAM 304/2002)	
RCD: Naturaleza pétreo			Valorización	Eliminación
1. Arena Grava y otros áridos				
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	R13	D15
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	R13	D15
2. Hormigón				
	17 01 01	Hormigón	R13	D15
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
	17 01 02	Ladrillos	R13	D15
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	R13	D15
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	R13	D15
4. Piedra				
	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	NO PROCEDE	
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Valorización	Eliminación
1. Basuras				
	20 02 01	Residuos biodegradables	R13	D15
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	R13	D15

PARTE A. OPERACIONES DE ELIMINACIÓN

D1 Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).

D2 Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).

D3 Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal, fallas geológicas naturales, etc.).

D4 Embalse superficial (por ejemplo vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.).

D5 Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).

D6 Vertido en el medio acuático, salvo en el mar.

D7 Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino.

D8 Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12.

D9 Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.).

D10 Incineración en tierra.

D11 Incineración en el mar.

D12 Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).

D13 Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12.

D14 Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.

D15 Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción).

PARTE B. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN

R1 Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.

R2 Recuperación o regeneración de disolventes.

R3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).

R4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.

R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.

R6 Regeneración de ácidos o de bases.

R7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.

R8 Recuperación de componentes procedentes de catalizadores.

R9 Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.

R10 Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.

R11 Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.

R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.

R13 Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

5. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos químicos peligrosos como restos de desencofrantes, pinturas, colas, ácidos, etc. se almacenarán en casetas ventiladas, bien iluminadas, ordenadas, cerradas, cubiertas de la intemperie, sin sumideros por los que puedan evacuarse fugas o derrames, cuidando de mantener la distancia de seguridad entre residuos que sean sinérgicos entre sí o incompatibles, agrupando los residuos por características de peligrosidad y en armarios o estanterías diferenciadas, en envases adecuados y siempre

cerrados, en temperaturas comprendidas entre 21º y 55º o menores de 21º para productos inflamables. También contarán con cubetas de retención en función de las características del producto o la peligrosidad de mezcla con otros productos almacenados.

- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.
- Se evitará la contaminación de los residuos pétreos separados con destino a valorización con residuos derivados del yeso que los contaminen mermando sus prestaciones.

6. INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS PARA LAS OBRAS DE DEMOLICIÓN, REHABILITACIÓN, REPARACIÓN O REFORMA

Este apartado únicamente será de aplicación para las obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma.				
INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS				
Descripción	Código LER	Tratamiento previsto	Peso (t)	Volumen (m³)
mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	17 01 06	Depósito Seguridad	0.30	0.92
Absorbentes contaminados (trapos,...)	15 02 02	Depósito / Tratamiento		
Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	13 02 05	Depósito / Tratamiento		
Filtros de aceite	16 01 07	Depósito / Tratamiento		
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	Depósito / Tratamiento		
Envases vacíos de metal o plástico contaminado	15 01 10	Depósito / Tratamiento		
Sobrantes de pintura o barnices	08 01 11	Depósito / Tratamiento		
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	Depósito / Tratamiento		
Sobrantes de desencofrantes	07 07 01	Depósito / Tratamiento		
Aerosoles vacíos	15 01 11	Depósito / Tratamiento		
Baterías de plomo	16 06 01	Depósito / Tratamiento		
Hidrocarburos con agua	13 07 03	Depósito / Tratamiento		
RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	Depósito / Tratamiento		

7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (CALCULO DE LA FIANZA)

	ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE LOS RCDs								
	G	Vr	Vt	Vc	N	P	Tt	C	
	TIPO GESTION	VOLUMEN RECICLADO	VOLUMEN NETO RESIDUOS	VOLUMEN CONTENEDOR	Nº CONTENEDOR	PRECIO CONTENEDOR	PESO RESIDUOS	CANON VERTIDO	IMPORTE
	RCD: Tierras y pétreos procedentes de excavación								
1.Tierras de excavación	Vertido Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Camión 10 T max. 10Km	0 uds	45,64 €	0,00 T	7,12 €	0,00 €
	RCD: Naturaleza no pétreo								
1.Asfalto	Vertido mezclado	0,00 m³	0,00 m³	Camión 10 T max. 10Km	0 uds	45,64 €	0,00 T	23,00 €	0,00 €
2.Madera	Planta reciclaje	39,80 m³	49,75 m³	Contenedor 7,0 m3	12 uds	120,00 €	16,58 T	12,51 €	1.590,12 €
3.Metales	Planta reciclaje	0,00 m³	0,90 m³	Contenedor 7,0 m3	1 uds	120,00 €	0,60 T	12,51 €	132,51 €
4.Papel	Planta reciclaje	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0 uds	32,73 €	0,00 T	3,65 €	0,00 €
5.Plástico	Planta reciclaje	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 4,2 m3	0 uds	48,62 €	0,00 T	3,65 €	0,00 €
6.Vidrio	Planta reciclaje	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 2,5 m3	0 uds	38,04 €	0,00 T	3,65 €	0,00 €
7.Yeso	Vertido mezclado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 2,5 m3	0 uds	38,04 €	0,00 T	13,00 €	0,00 €
Subtotal estimación			50,65 m³				17,19 T		1.722,63 €
	RCD: Naturaleza pétreo								
1.Arena grava y otros áridos	Vertido Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0 uds	32,73 €	0,00 T	9,13 €	0,00 €
2.Hormigón	Vertido Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Camión 10 T max. 10Km	0 uds	45,64 €	0,00 T	4,50 €	0,00 €
3.Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	Vertido Fraccionado	5,57 m³	39,80 m³	Contenedor 7,0 m3	7 uds	120,00 €	7,96 T	12,51 €	927,57 €
4.Piedra	Vertido Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0 uds	32,73 €	0,00 T	10,06 €	0,00 €
Subtotal estimación			39,80 m³				7,96 T		927,57 €
	RCD: Potencialmente peligrosos y otros								
1.Basuras	Vertido Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 2,5 m3	0 uds	38,04 €	0,00 T	10,10 €	0,00 €
2.Potencialmente peligrosos y otros	Vertido Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Bidones 0,3 m3	0 uds	121,82 €	0,00 T	18,54 €	0,00 €
				Contenedor 30 m3	0 uds	43,32 €			0,00 €
Subtotal estimación			0,00 m³				0,00 T		0,00 €
	TOTAL COSTE TRANSPORTE + VERTIDO							2.650,20 €	
	VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (CALCULO DE LA FIANZA)								
TIPO DE RESIDUO		ESTIMACIÓN RCD EN M3		COSTE DE GESTIÓN EN €/M3				IMPORTE EN €	
TIERRAS Y PÉTREOS DE EXCAVACIÓN		0,00 m³		10,00 €/m³				0,00 €	
DE NATURALEZA NO PÉTREO		50,65 m3		6,00 €/m³				303,92 €	
DE NATURALEZA PÉTREO		39,80 m3		6,00 €/m³				238,79 €	
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS		0,00 m3		10,00 €/m³				0,00 €	
	TOTAL							542,71 €	

La valoración de la fianza según los DECRETOS nº189/2005 y nº105/2008, que regulan la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de CANTABRIA asciende a **QUINIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS**.

En Santander, a Enero de 2022.

Fernando Díez Ezquerro, Arquitecto Nº3802 COACAN

Javier de la Rosa González, Arquitecto Nº1101 COACAN




04 MA 05 MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE
DE MONTESCLAROS

SUMARIO

1	Introducción	4
2	Cimentación	4
2.1	Muros de Contención	4
2.2	Soleras	4
3	Estructura	4
3.1	Hormigón.....	4
3.2	Acero.....	4
3.3	Muros de Carga.....	5
4	Cubiertas	5
4.1	Planas	5
4.1.1	Transitable	5
4.1.2	Ajardinada	5
4.2	Elementos de Cubierta	5
4.2.1	Canalones y Bajantes	5
5	Fachada.....	6
5.1	Aplacados de Piedra	6
5.2	Muro Cortina	6
6	Carpintería Exterior.....	6
6.1	Aluminio.....	6
6.2	Puerta Garaje	6
6.3	Vidrio.....	7
6.4	Persianas.....	7
6.5	Vierteaguas.....	7
7	Protecciones.....	7
7.1	Celosías	7
7.2	Rejas.....	7
7.3	Barandillas.....	7
7.3.1	Metálica.....	7
8	Aislamiento.....	8
8.1	Térmico.....	8
8.2	Acústico.....	8
9	Particiones.....	8
9.1	Cartón - Yeso.....	8
10	Carpintería Interior	8
11	Revestimientos.....	8
11.1	Yeso.....	8
11.2	Revoco.....	8
11.3	Chapado Cerámico	9
11.4	Pintura.....	9
11.4.1	Plástica.....	9
11.5	Falsos Techos	9
11.5.1	Continuos.....	9
12	Pavimentos	9
12.1	Baldosa.....	9
12.1.1	Cerámica	9
12.1.2	Terrazo.....	9
12.1.3	Piedra	10
12.2	Madera.....	10
12.2.1	Flotante	10
12.3	Laminado.....	10
13	Instalaciones	10
13.1	Fontanería.....	10
13.1.1	Sanitarios.....	10
13.1.2	Griferías.....	11
13.1.3	Llaves de Corte.....	11
13.2	Saneamiento	11
13.2.1	Arquetas	11
13.2.2	Bajantes	11
13.2.3	Colectores.....	12
13.3	Electricidad	12
13.3.1	Toma de Tierra.....	12
13.3.2	Instalación.....	12
13.4	Gas.....	12
13.4.1	Depósito	12
13.4.2	Acometida, Distribución e Instalaciones Receptoras.....	13
13.4.3	Calefacción y A.C.S.....	13
13.4.4	Caldera Individual.....	13
13.4.4.1	Gas.....	13
13.4.4.2	Eléctrica	13
13.4.4.3	Chimenea.....	14
13.4.5	Radiadores	14

13.4.6	Instalación Solar Térmica.....	14
13.5	Aire Acondicionado.....	15
13.6	Telecomunicaciones.....	15
13.6.1	Antenas y Receptores Parabólicos	15
13.6.2	Telecomunicación por Cable	16
13.6.3	Portero automático	16
13.6.4	Telefonía.....	16
13.7	Protección.....	16
13.7.1	Incendios.....	16
13.7.1.1	Luminarias de Emergencia.....	16
13.7.1.2	Extintores.....	16
13.7.1.3	Detección y Alarma.....	16
13.7.2	Pararrayos.....	17
13.7.3	Seguridad contra robo.....	!Error! Marcador no definido.
13.8	Ventilación	17
13.8.1	Extractor.....	17
13.8.1.1	Rejillas y Conductos	17
13.8.1.2	Extracción de Garajes	17
13.9	Ascensor	18

2 Introducción

Se plantean a continuación las pautas de uso, conservación y mantenimiento a seguir para garantizarnos la durabilidad y el correcto funcionamiento de su edificio.

Este documento se integra dentro de otro más amplio que es el llamado "Libro del Edificio" que incorpora además de este Manual de Uso otros documentos relacionados con las condiciones jurídico-administrativas, registros de revisión, incidencias o modificaciones.

En los puntos presentados a continuación se analiza, para cada uno de los elementos constructivos que componen su edificio, las recomendaciones de uso y mantenimiento a contemplar por los usuarios así como las diferentes intervenciones en materia de mantenimiento con indicación de su periodicidad y agente responsable.

El estricto seguimiento de estas instrucciones le garantizará un edificio exento de patologías derivadas del incorrecto mantenimiento, un uso más racional de agua y energía en el mismo y un óptimo nivel de confort, seguridad y salubridad.

Es imprescindible documentar todas las labores de mantenimiento que se lleven a cabo en edificio a lo largo de su vida útil dejando constancia escrita de las mismas en el Libro del Edificio.

3 Cimentación

USO Y CONSERVACIÓN

- × Los elementos de cimentación no pueden modificarse sin la consulta previa a un técnico.
- × La estructura y cargas previstas en proyecto, que se transmiten por la cimentación al terreno no podrán ser modificadas, sin la intervención de un técnico competente.
- × La proximidad de nuevas construcciones, excavaciones, realización de pozos, carreteras, rellenos u otras causas, pueden dar lugar a la aparición de fisuras, grietas... que deberán ser consultadas con un técnico competente.
- × Tanto en zapatas como en muros y otros elementos se ha de evitar que entren en contacto con líquidos, sustancias o productos químicos que les sean perjudiciales.
- × Las fugas en la red de saneamiento o abastecimiento de agua, precisan una rápida reparación para evitar asientos diferenciales que den lugar a graves lesiones.
- × No debe excavar en zonas próximas a cimentación.

MANTENIMIENTO

- × Siempre que aparezcan fisuras o grietas en paramentos se avisará al técnico.
- × Los conductos de drenaje y desagüe serán revisados cada 2 años.
- × Los elementos que forman la cimentación han de ser revisados cada 5 años por un técnico competente.

3.1 Muros de Contención

USO Y CONSERVACIÓN

- × El trasdós del muro no deberá soportar cargas superiores a las previstas en proyecto.
- × El intradós no recibirá elementos estructurales o acopios que modifiquen su estado.
- × Es muy importante no modificar forjados ni vigas unidos al muro, sin la intervención de un técnico.
- × No deben plantarse árboles en las proximidades del muro.
- × No deben realizarse zanjas paralelas al muro cercanas al mismo ni tampoco en su base.
- × El agua superficial próxima al muro deberá ser conducida a una red de drenaje, para evitar su acumulación.

MANTENIMIENTO

- × Revisión anual tras el periodo de lluvias, de paramentos, drenajes y terreno colindante.
- × Las juntas y su sellado al igual que el estado general del muro deben ser revisadas cada 5 años por un técnico competente.

3.2 Soleras

USO Y CONSERVACIÓN

No deben abrirse huecos en soleras o losas sin autorización del técnico competente.

No se pueden situar sobre la solera cargas superiores para las que se ha previsto la solera en proyecto.

MANTENIMIENTO

- × Anualmente el usuario deberá inspeccionar las juntas sustituyéndolas por un nuevo material en caso de mal estado o desprendimiento del material de sellado de la misma.
- × Revisión de arquetas en caso de fuertes olores o por aparición de humedades, tras intensas lluvias o al menos una vez al año. En caso de atasco en la red, se consultará con un técnico.
- × La revisión de juntas, arquetas y del conjunto estructural se realizará cada 5 años por técnico competente.

4 Estructura

4.1 Hormigón

USO Y CONSERVACIÓN

- × No han de modificarse los elementos estructurales como pilares, vigas, forjados, losas... de su estado original sin la intervención de un técnico.
- × La sobrecarga de uso señalada en proyecto no debe ser superada, sin previa consulta del técnico especialista, sobre todo en el caso de cambios de uso.
- × Caso de colocar objetos especialmente pesados, como librerías de gran volumen, procurar situarlas lo más cerca posible de pilares y vigas. En los voladizos hay que evitar almacenar grandes pesos y que estos se concentren en el borde del mismo.
- × Hay que evitar la realización de taladros en los elementos estructurales y en casos necesarios han de ser pequeños y con precaución de no dañar la armadura. La realización de rozas en estos elementos queda prohibida. Si los taladros se realizan en el techo además han que cuidar especialmente no realizarlos sobre las viguetas sino en el elemento de entreviguetas.
- × El exceso de humedad provoca la corrosión de las armaduras del hormigón, de tal manera que hay que vigilar especialmente la aparición de las mismas y consultar con un técnico en su caso.
- × En el caso de que las armaduras queden al descubierto por golpes, deterioro del hormigón u otros factores se deberá poner en conocimiento de un técnico especialista.
- × La aparición de fisuras, grietas, manchas de óxidos, golpes (garajes), desconchados en revestimientos del hormigón, humedades, degradación del hormigón, abombamiento de techos, puertas y ventanas que no cierran... deberán ser comunicadas a un técnico competente.

MANTENIMIENTO

- × Cada año el usuario comprobará la aparición de fisuras, grietas, flechas en vigas y forjados, pandeo en pilares, humedades o degradación del acero informando a un técnico en caso de aparición de las mismas.
- × Cada 10 años limpieza de las superficies de vigas y pilares vistos con un cepillo de raíces y agua. En función de la contaminación y la suciedad a la que se vean expuestos estos elementos, se deberá realizar con mayor o menor frecuencia.
- × Cada 10 años revisión por técnico especialista.

4.2 Acero

USO Y CONSERVACIÓN

- × No han de modificarse los elementos estructurales como pilares, vigas, forjados... de su estado original sin consulta previa a técnico cualificado.
- × La sobrecarga de uso señalada en proyecto no debe ser superada, sin previa consulta del técnico especialista, sobre todo en el caso de cambios de uso.
- × Caso de colocar objetos especialmente pesados, como librerías de gran volumen, procurar situarlas lo más cerca posible de pilares y vigas. En los voladizos hay que evitar almacenar grandes pesos y que estos se concentren en el borde del mismo.

- × Hay que evitar el contacto del acero con la humedad procedente de fugas de abastecimiento o saneamiento, filtraciones de cubierta... ya que estas podrían provocar importantes daños en forma de corrosiones.
- × El yeso es un material agresivo con el acero por lo que se ha de impedir el contacto estos dos materiales.
- × No deben hacerse taladros ni soldar en perfiles metálicos sin previa consulta a un técnico especialista.

MANTENIMIENTO

- × Cada año el usuario comprobará la aparición de fisuras, grietas, flechas en vigas y forjados, pandeo en pilares, humedades o degradación del acero informando a un técnico en caso de aparición de las mismas.
- × Cada 5 años se aplicará nueva capa de pintura protectora a los elementos expuestos al ambiente exterior. Podrá reducirse esta frecuencia en caso de que la contaminación, al ambiente natural u otras causas recomendaran esta reducción.
- × Cada 10 años al menos, se realizará una inspección por técnico especialista. En las inspecciones se identificarán los síntomas de daños estructurales.

4.3 Muros de Carga

USO Y CONSERVACIÓN

- × Es muy habitual que los muros de carga de los edificios cumplen con un doble misión, estructural por un lado, y de cerramiento o partición de estancias por otro. Por tanto se ha de contar siempre con la opinión de un técnico competente antes de realizar cualquier modificación en los elementos de cerramiento o división de la vivienda.
- × La apertura de huecos en muros resistentes entraña un conocimiento del mismo por lo que en caso de realizar una tarea de este tipo es imprescindible la intervención de un Técnico cualificado.
- × La sobrecarga de uso señalada en proyecto no debe ser superada, sin previa consulta del técnico especialista, sobre todo en el caso de cambios de uso.
- × Caso de colocar objetos especialmente pesados, como librerías de gran volumen, procurar situarlas lo más cerca posible de los muros.
- × Las humedades pueden provocar el deterioro del material que conforma la fábrica por lo que hay que evitarlas y tratarlas con rapidez en el caso de que estas se presenten.
- × Caso de aparecer eflorescencias se limpiarán con ácido clorhídrico diluido al 10 %.
- × Queda prohibido la realización de rozas horizontales o inclinadas menores a 1/6 del espesor del muro.
- × No se deben colgar objetos especialmente pesados de los muros o aplicar fuerzas horizontales sobre los mismos como golpes con los vehiculos en el garaje.

MANTENIMIENTO

- × Cada año el usuario comprobará la aparición de deformaciones de los muros, desplomes, abombamientos, desplazamientos, fisuras, desconchados, puertas y ventanas que no cierran bien o aparición de eflorescencias en cuyo caso se ha de poner en conocimiento de un técnico especialista.
- × Cada 5 años se revisarán las juntas de dilatación, comprobando que no han sufrido modificaciones y que el material de rejunteo está en condiciones, renovándolo caso de que fuera necesario.
- × Cada 10 años revisión por técnico especialista.

5 Cubiertas

5.1 Planas

USO Y CONSERVACIÓN

- × No se puede modificar el uso, ni almacenar materiales en cubierta, sin consultar previamente a un técnico especialista.
- × En la colocación de antenas, mástiles o similares se ha de extremar la precaución en no perforar la impermeabilización.
- × Evitar la acumulación de tierra, hojas, musgo... que pueden obstruir los sumideros, especialmente hay que prevenirlo tras temporales de viento.
- × Ante copiosas nevadas se ha de prevenir que no se superen las sobrecargas para las que se ha calculado la cubierta, retirando parte de esta si es necesario. Así mismo, también se ha de tener en cuenta que la nieve no supere la altura hasta la que llega en los paramentos verticales.
- × Resulta conveniente comprobar el funcionamiento de los sumideros tras grandes heladas.
- × La mayoría de los impermeabilizante son sensibles a gran cantidad de productos químicos por lo que hay que evitar que estos productos puedan llegar hasta la misma.

MANTENIMIENTO

- × Quincenalmente se realizará el barrido y retirada de suciedad de cubierta pudiendo reducir este periodo en situaciones de mayor necesidad como en el otoño o lugares próximos a arboledas.
- × Cada año coincidiendo con el final del otoño se procederá a la limpieza de sumideros, cazoletas, bajantes...
- × Cada año se comprobará el estado del material de sellado de las juntas, posibles roturas en la impermeabilización o en el material de cobertura, estado de los ganchos... En el caso de protecciones con grava se recolocará la misma.
- × Cada 3 años es preciso hacer la prueba de estanqueidad y comprobar su buen funcionamiento.
- × Cada 10 años se realizará una revisión completa, sustituyendo la lámina impermeabilizante si está degradada.

5.1.1 Transitable

USO Y CONSERVACIÓN

- × Su uso se limitará exclusivamente el establecido en el proyecto.
- × El acceso a la misma queda limitado a las personas autorizadas.
- × Hay que evitar la colocación de jardineras cercanas a sumideros u otros sistemas de drenaje y en caso de no ser esto posible, se instalarán elevadas.
- × Evitar las cargas puntuales, el tránsito rodado de carretillas.

MANTENIMIENTO

- × Revisión por parte del usuario tras fuertes lluvias, nieve o viento de sumideros, aparición de roturas o desplazamientos del pavimento.

5.1.2 Ajardinada

USO Y CONSERVACIÓN

- × Prestar especial atención a la estanqueidad, debido a que este tipo de cubierta almacena grandes cantidades de agua que pueden dar lugar a infiltraciones y causar graves daños en plantas superiores del edificio.
- × El extendido y compactación de la tierra será manual, prescindiendo de maquinarias pesadas. Igualmente en las tareas de jardinería se extremarán las precauciones para no dañar la lámina impermeabilizante con los aperos empleados.
- × Resulta imprescindible no sembrar ni plantar ningún tipo de vegetación que no sea la indicada para estas cubiertas ya que cierto tipo plantas provocarían con sus raíces importantes deterioros.
- × No se pueden recrecer las cotas del terreno con el fin de aportar tierras de más calidad u otros objetivos pues superaríamos la cota permitido del terreno para cubiertas planas.
- × Con este tipo de cubiertas se han de extremar las precauciones para que los abonos extendidos sobre el jardín no sean agresivos con el material impermeabilizante.

MANTENIMIENTO

- × Semanalmente se realizará el mantenimiento del jardín, realizando las tareas propias del mismo con el fin de evitar un exceso de vegetación.

5.2 Elementos de Cubierta

5.2.1 Canales y Bajantes

USO Y CONSERVACIÓN

- × No modificar la funcionalidad de los elementos.
- × Ante cualquier sustitución de piezas se ha de tener en cuenta que no se produzcan incompatibilidades entre materiales que provoquen corrosiones o su deterioro.
- × Se cuidará de no verter productos agresivos.
- × No colocar objetos que impidan el paso de agua o provoquen corrosión, por ejemplo mástiles de antenas u otras instalaciones.
- × En caso de que se detecten elementos dañados o desplazados se pondrá rápidamente en conocimiento del técnico.
- × No se puede transitar por los canalones.
- × Se ha de evitar el contacto de canalones y bajantes de chapa con yeso.

MANTENIMIENTO

- × El mantenimiento de los elementos de cubierta serán realizados por personal cualificado, con la cubierta esté seca y sin vientos fuertes.
- × Periódicamente se comprobarán los elementos de sujeción así como la unión entre bajante y canalón.
- × Se comprobará la aparición de posibles humedades, manchas de óxidos, desplazamientos de materiales, roturas, perforaciones, restos de vegetación (musgo, líquenes...), polvo, nidos de pájaros, abombamientos... periódicamente y sobre todo tras fuertes lluvias.
- × Los canalones, bajantes, limahoyas, limatesas y cumbreiras se limpiarán cada otoño.
- × La estanqueidad se comprobará cada 5 años.

6 Fachada

USO Y CONSERVACIÓN

- × Las cargas que soporta la fachada no pueden ser modificadas sin previa consulta con un técnico especialista, por tanto no se pueden apoyar o empotrar vigas, viguetas o similares que no hayan sido provistos en proyecto sin el consentimiento de un técnico cualificado.
- × Así mismo, cualquier modificación de la fachada que afecte al estado estético de la fachada ha de contar con la correspondiente aprobación de la comunidad de propietarios y del Ayuntamiento.
- × La aparición de deterioros como fisuras, roturas, humedades de filtración o condensación se pondrá, de inmediato, en conocimiento de un técnico.

6.1 Aplacados de Piedra

USO Y CONSERVACIÓN

- × En el caso de tener que sustituir placas o anclajes se realizará con el mismo material y técnica que el resto de materiales.
- × En la colocación o anclaje de cables, rótulos o similares sobre la piedra, se han colocar sobre el soporte de la fachada no sobre la propia piedra que se puede ver sometida a esfuerzos mecánicos que no soportará.

MANTENIMIENTO

- × La aparición de fisuras, grietas, desplomes, humedades... se pondrá en conocimiento inmediato de un técnico especialista.
- × Periódicamente se procederá a la limpieza de la fachada. La periodicidad de esta limpieza dependerá de la suciedad a la que se haya expuesto por contaminación u otros agentes. Realizándose en cualquier caso siempre que esta lo requiera para evitar daños mayores.
- × La limpieza se realizará mediante chorreado de agua o material abrasivo a presión y empleo de cepillo evitando productos agresivos que puedan atacar la propia piedra o el material de rejuntado.
- × Anualmente el administrador del edificio realizará inspección visual del estado general revisando especialmente la existencia de piezas descolgadas, sueltas o mal fijadas en cuyo caso se ha de proceder a la reparación inmediata de las mismas.
- × Cada 5 años se realizará una revisión por técnico competente.

6.2 Muro Cortina

USO Y CONSERVACIÓN

- × Se ha de evitar la colocación de objetos extraños adosados al mismo o en contacto con vidrio o carpintería.
- × Periódicamente es necesario comprobar la estanqueidad de las juntas.

MANTENIMIENTO

- × La limpieza y mantenimiento estará en manos de personal cualificado y se realizará cada 3 meses.
- × La limpieza de los elementos que componen este tipo de fachadas depende del material:
 - Aluminio: Con agua jabonosa o un detergente no alcalino mediante una esponja; Aclarar y dejar secar.
 - Acero galvanizado: La superficie tiene que estar limpia; Con detergente neutro diluido en agua.
 - Acero inoxidable: La superficie tiene que estar limpia; Con agua jabonosa y detergente no clorado mediante una esponja.
 - Vidrio: Con agua jabonosa o detergente no alcalino, 2 veces al año como mínimo.
 - Plástico: Con agua fría y detergente neutro o parafina.
 - Perfiles y paneles metálicos esmaltados, martelés o lacados: Con agua jabonosa mediante una esponja.
- × Revisión general de juntas, paneles y elementos de sujeción cada 3 años.
- × Sustitución o reparación de perfiles en caso de aparición de rayas, abolladuras, flechas,...etc.

7 Carpintería Exterior

USO Y CONSERVACIÓN

- × No se pueden modificar las carpinterías sin el consentimiento previo de la comunidad de vecinos y el ayuntamiento.
- × No se pueden colocar andamios, elevadores de cargas, poleas, acondicionadores o similares sobre la carpintería.
- × Se ha de evitar que la carpintería sufra golpes fuertes o rozaduras que ocasionen la rotura del vidrio, el deterioro de su sistema de cierre o su deformación.
- × Cuando se proceda a la limpieza o reparación de los paramentos sobre los que está la carpintería se protegerá mediante cintas adhesivas.

MANTENIMIENTO

- × En carpinterías correderas, se mantendrán los carriles limpios y engrasados.
- × Los canales y perforaciones de evacuación de aguas de que disponen todas las carpinterías deben mantenerse siempre limpios.
- × La carpintería se limpiará periódicamente mediante trapos mojados sin hacer uso de productos agresivos que la dañen.
- × El engrase de los elementos de giro será anual y se emplearán aceites específicos.
- × Revisión anual de la estanqueidad, roturas, fisuras, deformaciones, mecanismos de cerrajería, material de sellado, pintura, oxidación de perfiles.

7.1 Aluminio

USO Y CONSERVACIÓN

- × La reparación de los deterioros en el lacado superficial de esta carpintería tienen difícil solución por lo que se han de evitar rayados y manchas.
- × No es conveniente que el aluminio permanezca en contacto con otros metales.

MANTENIMIENTO

- × La carpintería de aluminio se limpiará con un detergente no alcalino y agua caliente mediante una esponja, posteriormente se realizará el aclarado y secado.

7.2 Puerta Garaje

USO Y CONSERVACIÓN

- × No apoyar, colgar o fijar objetos pesados de hojas, guías, largueros o piezas móviles.
- × No colocar elementos extraños que impidan el correcto funcionamiento de las piezas móviles.

- × Se evitarán deformaciones provocadas por golpes, portazos.
- MANTENIMIENTO**
- × Los carriles, las bisagras y el resto de la cerrajería deberán permanecer siempre limpios y engrasados para su correcto funcionamiento.
 - × Se comprobará el estado de las chapas, perfiles, montantes, travesaños, roturas, deformaciones, pérdidas de pintura, corrosión, mecanismos... 2 veces al año y serán engrasados con aceite apropiado aquellos elementos que lo precisen.
 - × Anualmente, se limpiará con detergente neutro y agua con una esponja.
 - × La carpintería se pintará cuando su estado de conservación así lo aconseje.
- 7.3 Vidrio**
- USO Y CONSERVACIÓN**
- × Evitar que el vidrio esté en contacto con otro vidrio, elementos metálicos o pétreos.
 - × No colocar acondicionadores en zonas próximas al vidrio, que ocasionan la rotura del vidrio debido a los gradientes de temperatura que soporta.
 - × No colocar muebles u otros objetos que impidan realizar el radio de giro de las hojas de carpintería.
 - × Los translucidos sintéticos no han de soportar temperaturas elevadas.
- MANTENIMIENTO**
- × Se realizarán limpiezas periódicas de los vidrios con agua o limpiacristales.
- 7.4 Persianas**
- USO Y CONSERVACIÓN**
- × No ha de forzarse el manejo de la persiana, evitando tirones bruscos de la cinta o manivela en caso de que sean enrollables o levantándola con las manos por la parte inferior.
 - × La persiana no recibirá golpes ni entrará en contacto con productos agresivos o agua proveniente de jardineras o de limpieza de cubiertas.
 - × No fijar, colgar o apoyar objetos pesados que deterioren el estado de la persiana.
 - × Se ha de evitar que la persiana quede a entreabierto a media altura ya que con condiciones climatológicas de fuertes vientos podría resultar dañada.
- MANTENIMIENTO**
- × La revisión de lamas, manivelas, desplazamientos horizontales... será revisado cada 3 años.
 - × La limpieza de las persianas se realizará anualmente.
 - × El repintado o rebarnizado de la carpintería de madera será resistente al agua, rayos solares e insectos xilófagos y se realizará periódicamente.
 - × Se hará un engrase anual de los mecanismos.
 - × Se comprobará el estado del aislamiento, elementos de fijación, poleas... cuando se acceda a la caja de persianas para pintarlas, limpiarlas o repararlas.
 - × Debe existir circulación de aire en ventanas dobles con persianas de PVC para evitar la dilatación de esta.
- 7.5 Vierteaguas**
- USO Y CONSERVACIÓN**
- × El vierteaguas no recibirá golpes ni permanecerá en contacto con productos agresivos o agua procedente de jardineras.
 - × No se apoyarán objetos pesados como macetas que impidan desarrollar su función.
 - × En caso de deterioro del vierteaguas será sustituido lo antes posible.
 - × La aparición de grietas, desconchados, oxidación, pérdida del material entre juntas,...etc. se pondrá en conocimiento del técnico competente.
- MANTENIMIENTO**
- × Se limpiará con detergente neutro diluido en agua con una frecuencia que varía dependiendo del material y de lo sucio que se encuentre.
- 8 Protecciones**
- 8.1 Celosías**
- USO Y CONSERVACIÓN**
- × No se pueden fijar o colgar elementos en celosías.
 - × Se ha de evitar golpes, rozaduras, vertido de ácidos, productos de limpieza o agua proveniente de jardineras o de cubierta.
 - × Queda prohibido el apoyo de andamios, tabloneros o similares así como colgar cualquier tipo de cargas del entramado de la celosía.
- MANTENIMIENTO**
- × Es necesario realizar una limpieza anual, para ello se eliminará el polvo con una bayeta seca o ligeramente humedecida antes de limpiar con agua y detergente neutro. No se utilizarán en ningún caso ácidos, polvos abrasivos, elementos duros u otros productos agresivos.
 - × Se inspeccionarán anualmente las fijaciones, los puntos de anclaje y cerrajería, engrasando los puntos de giro si son practicables.
 - × Las celosías de piezas o lamas de acero se pintarán cada 3 ó 4 años.
 - × Las fijaciones de las celosías al soporte serán revisadas cada 3 años si son atornilladas, o cada 5 años si son soldadas.
- 8.2 Rejas**
- USO Y CONSERVACIÓN**
- × Se ha de evitar golpes, rozaduras, vertido de ácidos, productos de limpieza o agua proveniente de jardineras o de cubierta.
 - × Queda prohibido el apoyo de andamios, tabloneros o similares así como colgar cualquier tipo de cargas.
 - × Cuando las rejas son practicables, se deben evitar movimientos o tirones bruscos al abrir y cerrarlas.
- MANTENIMIENTO**
- × Es necesario realizar una limpieza semestral, para ello se eliminará el polvo con una bayeta seca o ligeramente humedecida antes de limpiar con agua y detergente neutro. No se utilizarán en ningún caso ácidos, polvos abrasivos, elementos duros u otros productos agresivos.
 - × Las guías, elementos de giro y cerraduras se engrasarán con aceite apropiado 2 veces al año.
 - × Revisión periódica anual de lamas, guías... para detectar posibles deformaciones o corrosiones.
 - × Las rejas pintadas o esmaltadas se repintarán cada 3 ó 4 años, protegiéndolos previamente con productos antioxidantes.
 - × Los anclajes al soporte serán revisados cada 3 años si son atornillados, o cada 5 años si son soldados.
- 8.3 Barandillas**
- 8.3.1 Metálica**
- USO Y CONSERVACIÓN**
- × Se ha de evitar golpes, rozaduras, vertido de ácidos, productos de limpieza o agua proveniente de jardineras o de cubierta.
 - × Queda prohibido el apoyo de andamios, tabloneros o similares así como colgar cualquier tipo de cargas.
 - × Se ha de evitar el contacto continuo de la barandilla con el agua.
- MANTENIMIENTO**
- × Es necesario realizar una limpieza semestral, para ello se eliminará el polvo con una bayeta seca o ligeramente humedecida antes de limpiar con agua y detergente neutro. No se utilizarán en ningún caso ácidos, polvos abrasivos, elementos duros u otros productos agresivos.
 - × Se ha de realizar una revisión de fijaciones cada 2 años si son soldadas ó cada año si son atornilladas.
 - × La aparición de manchas de óxido a causa de la corrosión de los anclajes será reparada rápidamente protegiéndolo con un sellado conveniente por personal

- cualificado.
 - El pintado de las barandillas metálicas requiere un lijado, decapado e imprimación anticorrosiva, y se realizará cada 3 ó 4 años.

9 Aislamiento

9.1 Térmico

USO Y CONSERVACIÓN

- La ventilación de la vivienda es, además de imprescindible para mantener unas condiciones higiénicas adecuadas, necesario para evitar la acumulación excesiva de vapor de agua en forma de condensación en las superficies más frías. Este fenómeno se da especialmente en cuartos húmedos.
- Para ello hay que ventilar diariamente a primera hora de la mañana, procurando que se produzca corriente de aire para lo cual es conveniente abrir varias ventanas a la vez. También es necesario ventilar tras realizar actividades que generen especialmente humedad como una ducha o baño, cocinado, colocación de vaporizadores, hervir agua... Así mismo, si dispone de calefacciones individuales de gas butano o similar, también será necesario extremar las condiciones de ventilación.
- Su vivienda dispone de lugar adecuado para tender la ropa húmeda al exterior, en ningún caso realice el tendido en el interior de la vivienda.
- Existen en su vivienda unas rejillas de ventilación que no deben ser taponadas bajo ningún concepto ya que permiten la renovación de aire y la ventilación natural de los habitáculos, estas se encuentran en cocina y baño.

MANTENIMIENTO

- En invierno, las persianas permanecerán cerradas durante la noche para mejorar el rendimiento de la calefacción.
- Comprobación anual de los burletes en ventanas, puertas y cierres de caja de persianas.
- Anualmente, tras el periodo invernal se inspeccionarán los puntos fríos de paredes por si hubieran aparecido verdes o negros, en cuyo caso se avisará al técnico competente, se extremarán las precauciones de ventilación descritas anteriormente y se eliminarán dichos hongos mediante funguicidas.

9.2 Acústico

USO Y CONSERVACIÓN

- Ciertas actividades o ruidos pueden resultar molestos para sus vecinos, para evitarlo tenga en cuenta lo siguiente:
 - A partir de las 10 de la noche se ha de respetar especialmente el descanso de los vecinos.
 - Evitar el uso de calzado que provoque ruidos molestos.
 - El uso de electrodomésticos será limitado de 9:00 a 23:00.
- Para mejorar el aislamiento acústico es conveniente ajustar puertas y ventanas y mantenerlos cerrados esto sea posible.

MANTENIMIENTO

- Comprobación anual de burletes de ventanas, puertas y cierres de caja de persianas.

10 Particiones

10.1 Cartón - Yeso

USO Y CONSERVACIÓN

- Cualquier modificación de tabiquerías ha de ser consultado con un técnico especialista con el fin de evitar posibles deterioros en las instalaciones u otros elementos constructivos y ha de ser realizada por especialistas en este tipo de tabiquería, empleando el mismo tipo de piezas.
- Queda prohibida la realización de catas para empotrar instalaciones o con cualquier otro objeto.
- Se han de evitar cierres bruscos de carpinterías como puertas o ventanas que además de llegar a desenganchar el marco puedan provocar fisuras en la tabiquería.
- La colocación o fijación de elementos pesados, se llevará a cabo por personal cualificado reforzando el interior de la partición o haciendo coincidir los apoyos con la estructura del tabique. En ningún caso se superarán los pesos máximos recomendados.
- Se utilizarán tacos especiales para la colocación de muebles u objetos decorativos.

MANTENIMIENTO

- El mantenimiento de este tipo de tabiquerías se limita a la revisión periódica de las mismas con el objeto de localizar posibles grietas, fisuras o humedades que en caso de aparecer será puesto en conocimiento de un técnico en la materia.
- Es importante mantener este tipo de tabiquerías secas por lo que la aparición de humedades han de solucionarse rápidamente. Del mismo modo, cualquier limpieza que se haga ha de ser en seco.

11 Carpintería Interior

USO Y CONSERVACIÓN

- No se colgarán objetos pesados de las puertas.
- Hay que procurar evitar golpes y rozaduras.
- Evitar el contacto con la humedad que provoca variaciones volumétricas, de aspecto y forma.
- Para evitar movimientos volumétricos de las puertas que puedan provocar problemas en su abertura o ligeros alabeos, estas deben de permanecer en un ambiente con temperaturas comprendidas entre 18º/22º C y humedad entre 40/70%.
- Así mismo se evitará la radiación directa del sol que dan lugar a cambios de color, dilataciones, deterioro de los barnices, etc.
- No se deben forzar los mecanismos de las puertas.
- Es importante la eliminación inmediata de manchas con un trapo ligeramente húmedo y posterior secado para evitar que estas penetren y provoquen manchas de difícil eliminación.

MANTENIMIENTO

- La limpieza de puertas se realizará con productos específicos de droguería mediante trapos o paños. No se utilizarán productos agresivos o siliconas para limpieza que dañen la madera.
- Es necesario engrasar los mecanismos anualmente o cuando estos produzcan ruidos.
- La sujeción del vidrio (si existe) será comprobados cada 5 años.
- Se barnizarán o pintarán las puertas cada 8 años aproximadamente, pudiendo variar este periodo en función del uso y estado de conservación.

12 Revestimientos

12.1 Yeso

USO Y CONSERVACIÓN

- Los elementos que se fijen o cuelguen del paramento habrán de ser ligeros o de tendrán los soportes anclados a la tabiquería en vez de al revestimiento.
- El yeso permanecerá seco, con un grado de humedad inferior al 70% y alejado de salpicados de agua.
- La pintura que se aplique con la renovación de acabados será compatible con este.

MANTENIMIENTO

- El mantenimiento del yeso se limita a revisar periódicamente su estado para comprobar que no han aparecido fisuras de importancia, desconchados o abombamientos.
- Cualquier tipo de limpieza que se quiera hacer de este material ha de ser en seco.

12.2 Revoco

USO Y CONSERVACIÓN

- No fijar o colgar elementos pesados del revoco, sino del elemento resistente.
- Evitar el vertido de aguas proveniente de jardineras, cubierta... que contienen impurezas que provocan el deterioro del material. Tampoco resulta conveniente que el

revestimiento se encuentre en permanente estado de humedad.

MANTENIMIENTO

- × Cada 3 años se realizará una revisión con el fin de detectar la aparición de fisuras, desconchados, manchas, falta de adherencia..., en cuyo caso se requiere el levantamiento del revoco y la sustitución por uno nuevo, así como dar aviso a un técnico que analice las causas.
- × Para la limpieza periódica de este revestimiento, si no está recubierto por pinturas u otros elementos, se empleará agua a baja presión con cepillo suave.

12.3 Chapado Cerámico

USO Y CONSERVACIÓN

- × Se ha de evitar la proximidad de focos importantes de calor.
- × El sellado de las juntas permite el grado necesario de impermeabilidad del revestimiento, por tanto se ha de cuidar el buen estado de las mismas.
- × Es aconsejable tener piezas de repuesto para la sustitución de las deterioradas o futuras reparaciones.
- × La fijación de pesos sobre la pared se realizará sobre el soporte, procurando realizar los taladros en medio de las piezas hasta alcanzar la base del alicatado.

MANTENIMIENTO

- × El paramento se limpiará con agua y detergente no abrasivo y una esponja, pudiendo utilizar amoníaco y bioalcohol en cocinas.
- × Si se apreciaran manchas de cemento de la obra, se eliminarán con productos específicos o vinagre. Con alcohol de baja concentración o gasolina las manchas de colas, lacas y pinturas.
- × Las manchas negras o verdes debidas a la aparición de hongos por el exceso de humedad, se eliminarán con lejía.
- × En caso de que se produzca el desprendimiento de piezas se dará aviso a un técnico cualificado.
- × Se realizará comprobación de la erosión mecánica, química, humedad, desprendimientos, grietas y fisuras cada 5 años.

12.4 Pintura

12.4.1 Plástica

USO Y CONSERVACIÓN

- × Se ha de evitar el vertido de productos químicos y aguas proveniente de jardineras, cubierta, etc. que provocan el deterioro del material.
- × Del mismo modo se evitarán los excesos de humedad que modifican las características de la pintura.
- × Evitar los golpes y rozamientos.
- × Esta pintura es propicia para la formación de moho por falta de ventilación, por tanto, se extremarán las precauciones en la renovación del aire.
- × La radiación solar directa causa una pérdida de tonalidad. También favorecen el cambio de tonalidad, el humo procedente de chimeneas, cocina y estufas.

MANTENIMIENTO

- × La limpieza se realizará con agua, jabón neutro y una esponja.
- × El repintado del paramento se realizará cada 5 años, y cada 10 años se eliminará la pintura existente con el fin de renovar por completo el acabado..
- × Durante las tareas de repintado y renovación se atenderán las instrucciones del fabricante de la nueva pintura a emplear.

12.5 Falsos Techos

12.5.1 Continuos

USO Y CONSERVACIÓN

- × Este tipo de techos no soportan elementos pesados por tanto, no se suspenderán objetos o mobiliario del mismo. En caso de necesitar colgar elementos pesados se anclarán al elemento resistente superior.
- × Evitar golpes y rozaduras.
- × Permanecerá seco, con un grado de humedad inferior al 70 % y alejado de salpicados de agua.
- × Es conveniente tener material de repuesto para posibles sustituciones, sobre todo de piezas decorativas.
- × En el proceso de pintado se ha de tener en cuenta el empleo de pinturas compatibles con escayolas y yesos.

MANTENIMIENTO

- × En este tipo de falsos techos resulta habitual la aparición de finas fisuras como consecuencia de los movimientos por cambios de temperatura o pequeños movimientos de la estructura. En su reparación se emplearán plastecidos con vendas y posterior pintado.
- × La limpieza se realizará con un paño seco.
- × Se pintarán con pinturas poco densas y pistola para no dañar el material.

13 Pavimentos

USO Y CONSERVACIÓN

- × Las humedades provocadas por fugas de instalaciones o electrodomésticos se han de solucionar a la mayor brevedad con el fin de evitar el deterioro del propio pavimento, del mortero de agarre o del soporte.
- × Evitar golpes, rozaduras, ralladuras o punzamientos.
- × El uso de calzado con restos de gravilla, tierra... tacones estrechos, botas con tacos u otros elementos abrasivos puede provocar el deterioro del pavimento.
- × Evitar el vertido de productos químicos, uso de espátulas metálicas, estropajos abrasivos... que provoquen el deterioro del pavimento.
- × Es necesario eliminar rápidamente las manchas existentes.

13.1 Baldosa

13.1.1 Cerámica

USO Y CONSERVACIÓN

- × Se ha de evitar el uso de ácidos clorhídricos, detergentes alcalinos y sosa cáustica u otros agentes agresivos en la limpieza y mantenimiento del pavimento.
- × Es conveniente guardar un pequeño número de piezas para reponer aquellas que por deterioro o mantenimiento de instalaciones fuera necesario sustituir.
- × Las juntas con los sanitarios han de estar selladas con silicona o similar y anualmente se ha de revisar dicho sellado renovándolo si fuera necesario.
- × No se utilizarán abrillantadores porque aumentan la adherencia del polvo.

MANTENIMIENTO

- × Regularmente se realizará una limpieza con agua y detergente adecuado pudiendo emplearse amoníaco o bioalcohol como productos desinfectantes.
- × Si se apreciaran manchas de cemento de la obra, se eliminarán con productos específicos o vinagre. Con alcohol de baja concentración o gasolina las manchas de colas, lacas y pinturas.
- × Las manchas negras o verdes debidas a la aparición de hongos por el exceso de humedad, se eliminarán con lejía.
- × Periódicamente se comprobará que no hay piezas fisuradas, rotas o desprendidas en cuyo caso es necesario avisar a un técnico cualificado.
- × El material de rejuntado se revisará y renovará si fuera necesario cada 5 años. En este trabajo se empleará lechada de cemento blanco o material específico para el rejuntado.

13.1.2 Terrazo

USO Y CONSERVACIÓN

- × Se ha de evitar el uso de productos agresivos como lejías, amoníaco, agua fuerte o similares en la limpieza y mantenimiento del pavimento.
- × Es conveniente guardar un pequeño número de piezas para reponer aquellas que por deterioro o mantenimiento de instalaciones fuera necesario sustituir.
- × Las juntas con los sanitarios han de estar selladas con silicona o similar y anualmente se ha de revisar dicho sellado renovándolo si fuera necesario.

MANTENIMIENTO

- × Es necesario limpiar este tipo de pavimentos periódicamente empleando agua y detergente neutro tras el cual se realizará un encerado mensual
- × También es necesario realizar el abrillatado 2 veces al año.
- × La pulimentación y encerado a máquina, dependerá del uso y desgaste del pavimento de terrazo oscilando entre los 3 y 6 años.
- × Periódicamente se comprobará que no hay piezas fisuradas, rotas o desprendidas en cuyo caso es necesario avisar a un técnico cualificado.
- × El material de rejuntado se revisará y renovará si fuera necesario cada 5 años. En este trabajo se empleará lechada de cemento blanco o material específico para el rejuntado.

13.1.3 Piedra USO Y CONSERVACIÓN

- × Se ha de evitar el uso de productos agresivos como lejías, amoníaco, agua fuerte o similares en la limpieza y mantenimiento del pavimento.
- × Es conveniente guardar un pequeño número de piezas para reponer aquellas que por deterioro o mantenimiento de instalaciones fuera necesario sustituir.
- × Las juntas con los sanitarios han de estar selladas con silicona o similar y anualmente se ha de revisar dicho sellado renovándolo si fuera necesario.

MANTENIMIENTO

- × Es necesario limpiar este tipo de pavimentos periódicamente empleando agua y detergente neutro.
- × Cada 2 años es necesario aplicar productos abrillantadores.
- × En aquellos pavimentos de piedra que no sean deslizantes se conservarán aplicando periódicamente cera.
- × Periódicamente se comprobará que no hay piezas fisuradas, rotas o desprendidas en cuyo caso es necesario avisar a un técnico cualificado.
- × El material de rejuntado se revisará y renovará si fuera necesario cada 5 años.

13.2 Madera USO Y CONSERVACIÓN

- × La humedad es muy perjudicial para este tipo de pavimentos así que se ha de evitar el vertido de agua.
- × La humedad habitual favorece la aparición de insectos y hongos que deterioran la madera además de provocar movimientos volumétricos de la madera que pueden provocar la aparición de abombamientos, fisuras de gran tamaño en el pavimento o incluso su desprendimiento.
- × Es importante la eliminación inmediata de manchas con un trapo ligeramente húmedo y posterior secado para evitar que estas penetren y provoquen manchas de difícil eliminación.
- × En los trabajos de mantenimiento se utilizarán barnices compatibles con el pavimento de elevada elasticidad y resistencia.
- × El pavimento de madera deberá permanecer en un ambiente con temperaturas comprendidas entre 18º/22º C y humedad entre 40/70%.
- × Así mismo se evitará la radiación directa del sol que dan lugar a cambios de color, dilataciones, deterioro de los barnices, etc.

MANTENIMIENTO

- × Los pavimentos de madera se limpiarán con mopas o trapos secos a diario.
- × Se utilizarán ceras mensualmente para la conservación del brillo y protección de los acabados.
- × El desprendimiento o desplazamiento de piezas, deterioro del barniz, aparición de humedades, insectos u hongos se pondrá en conocimiento de un técnico especialista para su inmediata reparación.

13.2.1 Flotante USO Y CONSERVACIÓN

- × Este tipo de pavimentos disponen de una junta perimetral que le permite el movimiento de dilatación y contracción a causa de los cambios de temperatura y humedad. Es importante respetar dicha junta.
- × Es conveniente guardar un pequeño número de piezas para reponer aquellas que por deterioro o mantenimiento de instalaciones fuera necesario sustituir.

MANTENIMIENTO

- × El acuchillado, lijado, pulido y rebarnizado del pavimentos se realizará cada 8 años, pudiendo oscilar esta fecha en función del uso y estado de conservación.

13.3 Laminado USO Y CONSERVACIÓN

- × La humedad es muy perjudicial para este tipo de pavimentos así que se ha de evitar el vertido de agua.
- × Es importante la eliminación inmediata de manchas con un trapo ligeramente húmedo y posterior secado para evitar que estas penetren y provoquen manchas de difícil eliminación.
- × El pavimento deberá permanecer en un ambiente con temperaturas comprendidas entre 18º/22º C y humedad entre 40/70%.
- × Así mismo se evitará la radiación directa del sol que dan lugar a cambios de color, dilataciones, deterioro de los barnices, etc.
- × Este tipo de pavimentos disponen de una junta perimetral que le permite el movimiento de dilatación y contracción a causa de los cambios de temperatura y humedad. Es importante respetar dicha junta.
- × Es conveniente guardar un pequeño número de piezas para reponer aquellas que por deterioro o mantenimiento de instalaciones fuera necesario sustituir.

MANTENIMIENTO

- × Periódicamente se limpiarán con agua y jabón mediante un trapo aclarando a continuación con agua y secándolo.
- × Este tipo de pavimentos no permiten su rehabilitación, por tanto, una vez que hayan superado su vida útil la única alternativa es sustituirlos.

14 Instalaciones

14.1 Fontanería USO Y CONSERVACIÓN

- × Cualquier modificación o ampliación de la instalación de fontanería será consultada con un técnico especialista.
- × Con la previsión de fuertes heladas y ante la posibilidad de que puedan congelarse las tuberías se dejará correr ligeramente el agua de la instalación.
- × Si la instalación permanece inutilizada por más de 6 meses, será necesario vaciar el circuito siendo necesario para la nueva puesta en servicio el lavado del mismo.
- × Para aquellos edificios que se encuentren en el ámbito de aplicación del Real Decreto 863/2003 de prevención de la legionelosis, se redactará un programa de mantenimiento específico de la instalación redactado según lo dispuesto en dicho Real Decreto.

14.1.1 Sanitarios

USO Y CONSERVACIÓN

- × No se apoyarán pesos excesivos sobre los sanitarios.
- × Ante la posibilidad de que se atasquen las tuberías, está prohibido el vertido de basuras por el inodoro.
- × En la limpieza se evitará el uso de productos de limpieza agresivos (sulfamán o agua fuerte), así como estropajos, tejidos abrasivos... Si bien los aparatos sanitarios pueden resistir la acción de los productos agresivos, las tuberías y desagües se pueden ver afectados.
- × Cualquier manipulación de los aparatos sanitarios estará limitada a personal cualificado que previamente habrá cerrado las llaves de paso correspondientes.
- × Los golpes con objetos pesados o punzantes pueden provocar el deterioro del sanitario, incluso fisuras o roturas que provoquen pérdidas.

MANTENIMIENTO

- × Se utilizará agua con detergente neutro para la limpieza de los aparatos tras lo que se procederá a un aclarado con agua abundante y un secado posterior.
- × Se realizarán revisiones periódicas para detectar posibles golpes, fisuras, roturas, manchas de óxidos...

- × El estado de las juntas de desagüe y de las juntas con los tabiques serán comprobados 2 veces al año.
- × El rejuntado de las bases de los sanitarios se realizará cada 5 años, eliminando totalmente el antiguo y sustituyéndolo por un sellante adecuado.
- × Trimestralmente se realizará una inspección visual de los mecanismos y posibles goteos y se realizará la limpieza de la cisterna.

14.1.2 Griferías

USO Y CONSERVACIÓN

- × Hay que evitar abrir y cerrar los grifos con brusquedad que perjudican a la propia grifería y a la instalación de tuberías.
- × Durante el cierre del grifo, este no será forzado una vez que haya dejado de gotear.
- × Por economía y ecología es preciso impedir el goteo del grifo. Cuando este sea inevitable por el deterioro de la grifería, se cambiarán los discos cerámicos o de prensas de caucho del grifo.
- × En la limpieza de las griferías se ha de evitar el uso de estropajos, tejidos abrasivos o similares. Para una correcta limpieza se aplicará agua con jabón neutro, se aclarará con agua abundante y se procederá al secado.
- × Cualquier manipulación estará limitada a personal cualificado.
- × La grifería deberá ir acompañados de un documento de garantía y recomendaciones de uso.

MANTENIMIENTO

- × Después de cada uso se realizará el secado de las griferías para evitar la aparición de manchas.
- × En caso de que aparezcan manchas blanquecinas de cal, la limpieza se realizará con productos descalcificadores adecuados.
- × Periódicamente se realizará una limpieza del filtro aireador o rociador con cepillo de uñas y agua, ya que de otro modo notaremos un descenso progresivo de la presión de agua.
- × Así mismo se realizará la descalcificación de los aireadores con descalcificador recomendado por el fabricante o un vaso de vinagre, cada 6 meses.

14.1.3 Llaves de Corte

USO Y CONSERVACIÓN

- × Hay que evitar abrir y cerrar las llaves con brusquedad que perjudican a la propia llave y a la instalación de tuberías.
- × El uso de las llaves estará limitado a casos necesarios:
 - Cierre de las llaves en caso de abandono de la vivienda para largas temporadas.
 - Detección de anomalías.
 - Posibles averías.
- × No se forzará la llave una vez cerrada, ya que produciría un exceso de presión que daría lugar al goteo. Cuando este sea inevitable, se cambiarán las juntas o prensas.
- × Las llaves deberán permanecer abiertas o cerradas, no entreabiertas.
- × Evitar el uso de estropajos, tejidos abrasivos o similares en la limpieza.
- × La manipulación estará limitada a personal cualificado.

MANTENIMIENTO

- × Las llaves se limpiarán con detergente líquido.
- × Cada 6 meses se realizará una revisión para detectar posibles goteos o manchas por humedad y para la comprobación del buen funcionamiento de las llaves.

14.2 Saneamiento

USO Y CONSERVACIÓN

- × No se puede modificar o cambiar el uso de la instalación sin previa consulta de un técnico especialista.
- × Prohibido el vertido de sustancias tóxicas, colorantes permanentes, aceites, ácidos fuertes, agentes no biodegradables (plásticos, gomas, paños celulósicos y elementos duros), que contaminan el agua y pueden provocar el deterioro u obstrucción de la red de saneamiento.
- × Se han de evitar golpes, especialmente en los elementos de fibrocemento.
- × No se realizarán puestas a tierra de aparatos o instalaciones eléctricas con tuberías metálicas.
- × Los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales deberán permanecer siempre con agua, para que no se produzcan malos olores.

MANTENIMIENTO

- × veces al año se limpiarán y revisarán:
 - Sumidero de locales húmedos y azoteas transitables.
 - Botes sifónicos.
 - Conductos de ventilación de la instalación.
- × Revisión general de la instalación cada 10 años.
- × Los planos de la instalación de saneamiento se guardarán para posibles reparaciones u otras operaciones de revisión y mantenimiento.

14.2.1 Arquetas

USO Y CONSERVACIÓN

- × Se cuidará de que las arquetas y sus tapas no soporten cargas superiores a las previstas en proyecto.
- × Las arquetas sifónicas o de sumidero, deberán permanecer siempre con agua, sobre todo en verano.
- × Es importante no tapar las arquetas en caso de reparación o sustitución del pavimento sobre las que se encuentran.
- × La aparición de manchas o malos olores como consecuencia de fugas en la instalación, serán puestas en conocimiento de un técnico competente y reparadas rápidamente.

MANTENIMIENTO

- × Las reparaciones o modificaciones, serán realizadas por un técnico especialista.
- × La limpieza de las arquetas se realizará con detergentes biodegradables y abundante agua a presión.
- × Las arquetas separadoras de grasas, serán revisadas cada 3 meses.
- × Semestralmente:
 - Limpieza de las arquetas separadoras de grasas.
 - Limpieza de arquetas sumidero.
- × Cada 10 años:
- × Limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso o sifónicas. Se realizará antes la limpieza si lo precisan o se detectan olores.

14.2.2 Bajantes

USO Y CONSERVACIÓN

- × Se cuidará de que por las mismas solo se viertan sustancias permitidas.
- × La aparición de manchas o malos olores como consecuencia de fugas en la instalación, serán puestas en conocimiento de un técnico y reparadas rápidamente.
- × Evitar que las bajantes reciban golpes, sean movidas o puestas en contacto con materiales incompatibles como otro tipo de metales.

MANTENIMIENTO

- × Anualmente se comprobará el correcto funcionamiento de las bajantes y se realizará la limpieza y reparación de posibles desperfectos.
- × Se comprobará el estado de las bajantes y sus anclajes cada 2 años.

14.2.3 Colectores

USO Y CONSERVACIÓN

- × Evitar que los colectores reciban golpes, sean movidos, forzados o puestos en contacto con materiales incompatibles.
- × La aparición de manchas o malos olores como consecuencia de fugas en la instalación, serán reparadas rápidamente.

MANTENIMIENTO

- × Anualmente se revisarán:
 - Las juntas.
 - Posibles fugas ocultas.
 - Soporte de cuelgue, tensando los anclajes si procede.
 - Se revisarán los registros de los colectores.
- × Los colectores limpiarán y repararán cada 5 años, o antes si lo precisan.

14.3 Electricidad

14.3.1 Toma de Tierra

USO Y CONSERVACIÓN

- × La toma de tierra de electrodomésticos y luminarias, se realizará obligatoriamente a través de conexiones específicas.
- × En caso de que el edificio tenga pararrayos, se comprobará la continuidad eléctrica en las arquetas de conexión, después de cada descarga eléctrica.
- × Las reparaciones y reposiciones serán realizadas por un instalador electricista autorizado.

MANTENIMIENTO

- × Anualmente:
 - Inspección de las arquetas de conexión entre las líneas de toma de tierra y la red enterrada.
 - Medición de la resistencia de la tierra por personal cualificado, en verano.
- × Cada 2 años se revisará la toma de tierra para detectar posibles corrosiones de:
 - La conexión de pica-arqueta y continuidad de la línea que las une.
 - Las conexiones de la línea principal de tierra.
- × Se realizará una inspección general de la instalación cada 4 años para comprobar:
 - Mecanismos de protección.
 - Sección de conductos y aislamientos.
 - Continuidad de las conexiones entre masa, conductores y red de toma de tierra.
- × Cada 5 años se revisarán:
 - Los electrodos y conductores de enlace.
 - Uniones a tierra de centralización de contadores, red equipotencial de baños, ascensores, CGP y de todas aquellas estancia destinadas a servicios generales o individuales.
- × Aislamientos de la instalación interior: No serán superiores a 250.000 ohmios entre un conductor y la tierra o entre 2 conductores.

14.3.2 Instalación

USO Y CONSERVACIÓN

- × Solo el personal de la compañía suministradora podrá acceder al cuadro general de protección y contadores.
- × No obstruir las rejillas ni el acceso al cuadro de contadores.
- × Se desconectarán los interruptores automáticos de seguridad cuando se realice alguna modificación o reparación de la instalación.
- × Prohibido conectar aparatos con potencias superiores a las previstas para la instalación, o varios aparatos cuya potencia sea superior.
- × Cualquier anomalía se pondrá en conocimiento de instalador electricista autorizado.

MANTENIMIENTO

- × La limpieza de mecanismos y puntos de luz se realizará con trapos secos.
- × Se comprobará el buen funcionamiento de los interruptores diferenciales mensualmente.
- × Revisión anual del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro general de distribución.
- × Cada 2 años o después de incidentes, en la caja general de protección (CGP) se comprobará:
 - El estado del interruptor de corte y fusibles.
 - El estado ante la corrosión de la puerta del nicho.
 - Continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico.
 - Los bornes de abroche de la línea repartidora.
- × Solo cada 2 años, se comprobarán:
 - Las condiciones de ventilación, desagüe, iluminación, apertura y accesibilidad a la estancia.
 - El funcionamiento de todos los interruptores, mecanismos y conexiones del cuadro general de distribución por personal cualificado.
- × Cada 5 años se comprobará:
 - La protección contra cortocircuitos (CGP).
 - Contactos directos e indirectos (CGP).
 - Intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen (CGP).
 - Aislamiento entre fases y entre fase y neutro, en la línea repartidora y derivaciones individuales.
 - El estado del interruptor de corte en carga, de la centralización de contadores.
 - Rigidez dieléctrica entre conductores.

14.4 Gas

14.4.1 Depósito

USO Y CONSERVACIÓN

- × La instalación será realizada por un técnico especialista y autorizada oficialmente de manera previa a su puesta en funcionamiento.
- × La modificación o manipulación de la instalación, será realizada por personal cualificado.
- × La aparición de cualquier anomalía se pondrá en conocimiento de un técnico especialista y de la compañía suministradora.
- × El depósito estará protegido de agresiones, sin variaciones en las condiciones exteriores de ventilación y seguridad.
- × Evitar la proximidad de:
 - Depósito de materia inflamable.
 - Canalizaciones.
 - Líneas de alta tensión.
 - Entradas a locales habitados o ventanas de sótanos.
 - Motores eléctricos o de explosión.

- × Se realizarán nuevas pruebas de servicio cuando se produzcan cambios en la instalación.

MANTENIMIENTO

- × El titular de la instalación deberá contar con un contrato de mantenimiento con una empresa instaladora autorizada.
- × Existirá un libro de mantenimiento del depósito en el que se anotarán todas las operaciones que se realicen.
- × La empresa mantenedora realizará las revisiones con la misma periodicidad que la instalación de recepción y coincidiendo en fechas.
- × La reparación, reposición o llenado del depósito, y reglaje y control de las válvulas serán realizadas por un instalador autorizado.
- × No se utilizarán productos agresivos o tóxicos para la limpieza de depósitos.
- × El filtro del vaporizador se limpiará 2 veces al año.
- × Anualmente:
 - Limpieza del depósito, si es superficial.
 - Funcionamiento del vaporizador.
 - Válvulas de exceso de flujo, si tiene.
- × Cada 2 años se inspeccionará:
 - El estado de las canalizaciones.
 - La presión de salida del regulador.
- × Los niveles, válvulas, reguladores,...etc. del depósito serán revisados cada 4 años.
- × Cada 15 años:
 - Se realizará la prueba de estanqueidad.
 - Limpieza
 - Pintura.
- × El depósito deberá ir acompañado de un documento de garantía y recomendaciones de uso.

14.4.2 Acometida, Distribución e Instalaciones Receptoras

USO Y CONSERVACIÓN

- × La modificación o manipulación de la llave de corte, será realizada por personal cualificado.
- × La limpieza, reparación o reposición será realizada por un instalador acreditado.
- × Se evitará golpear la instalación, forzarla, verter productos agresivos, perforaciones de canalizaciones, etc.
- × No se trazarán otro tipo de instalaciones en las proximidades de la red.
- × El abandono del edificio durante periodos prolongados, será comunicado a la compañía suministradora.

MANTENIMIENTO

- × En caso de detección de gas, se cerrará la llave de corte, no se encenderán luces, electrodomésticos u otros instrumentos eléctricos y se pondrá en conocimiento inmediato de la compañía suministradora.
- × Cada cinco años, y dentro del año natural de vencimiento de este periodo, los distribuidores de gases combustibles efectuarán una inspección de las instalaciones de sus respectivos usuarios. Consistirá básicamente en la comprobación de la estanquidad de la instalación receptora, y la verificación del buen estado de conservación de la misma, la combustión higiénica de los aparatos y la correcta evacuación de los productos de la combustión, de acuerdo con el procedimiento descrito en las normas UNE 60670-12 y UNE 60670-13. También se comprobará el estado de la protección catódica de las canalizaciones de acero enterradas.

14.4.3 Calefacción y A.C.S.

USO Y CONSERVACIÓN

- × El mantenimiento de la instalación será realizada por una empresa mantenedora autorizada y en su caso por un Director de Mantenimiento, técnico competente, en las condiciones estipuladas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- × La instalación dispondrá de un programa de mantenimiento preventivo, un programa de gestión energética, unas instrucciones de seguridad, instrucciones de manejo y maniobra y finalmente un programa de funcionamiento.
- × Las tareas de mantenimiento serán las especificadas en la I.T. 3.3 del RITE en función de la potencia instalada.
- × Se realizará una evaluación periódica del rendimiento de los equipos de calor especificadas en la I.T. 3.4 del RITE en función de la potencia instalada.
- × Además de los trabajos de mantenimiento y la evaluación de rendimiento, se realizarán inspecciones de la instalación en los términos especificados en la I.T. 4 del RITE y con la periodicidad señalada en la I.T. 4.3
- × Se mantendrá un registro de todas las intervenciones que se realicen en la instalación que se consignarán en el el libro del edificio.
- × Para aquellos edificios que se encuentren en el ámbito de aplicación del Real Decreto 863/2003 de prevención de la legionelosis, se redactará un programa de mantenimiento específico de la instalación redactado según lo dispuesto en dicho Real Decreto.

14.4.4 Caldera Individual

14.4.4.1 Gas

USO Y CONSERVACIÓN

- × La manipulación de la caldera o del suministro de gas será realizada por personal cualificado.
- × Es imprescindible respetar las rejillas de ventilación de que dispone el cuarto de la caldera, dejándolo siempre libre y sin obstáculos como armario, cortinas u otros objetos que pudieran impedir su correcto funcionamiento.
- × Cualquier anomalía se pondrá en conocimiento de un técnico especialista.
- × El usuario dispondrá de documentos técnicos referentes al funcionamiento de la caldera, así como las piezas de recambio necesarias.
- × Si el combustible es proporcionado por bombonas de gases licuados (butano y propano), se cuidará de que las bombonas deberán permanecer en posición vertical y de no purgar las bombonas.
- × El local en el que se sitúe la caldera permanecerá sin olores a gas, de lo contrario se cortará inmediatamente el suministro, se ventilará abundantemente el local y se avisará al técnico mantenedor y la empresa suministradora, todo ello sin pulsar interruptores, enchufar cualquier instrumento eléctrico ni encender llamas en la vivienda.

MANTENIMIENTO

- × Siempre que se ponga en marcha la caldera se comprobarán dos cosas: la presión de agua del manómetro que ha de estar en los límites establecidos en las instrucciones y el color de la llama que ha de ser azulada.
- × Mensualmente, se revisarán los indicadores y niveles de la caldera.
- × Anualmente, antes de la temporada, un mantenedor autorizado realizará las tareas de mantenimiento señaladas en la I.T. 3.3 (potencia < 70kw)
- × Se realizarán inspección de los generadores de calor será cada 5 años. (potencia < 70kW)
- × A los 15 años de antigüedad se hará una inspección completa de la instalación.

14.4.4.2 Eléctrica

USO Y CONSERVACIÓN

- × La manipulación de la caldera será realizada por personal cualificado.
- × Cualquier anomalía se pondrá en conocimiento de un técnico especialista.

- × El usuario dispondrá de documentos técnicos referentes al funcionamiento de la caldera, así como las piezas de recambio necesarias.
- MANTENIMIENTO**
- × Siempre que se ponga en marcha la caldera se comprobarán dos cosas: la presión de agua del manómetro que ha de estar en los límites establecidos en las instrucciones y el color de la llama que ha de ser azulada.
 - × Mensualmente, se revisarán los indicadores y niveles de la caldera.
 - × Anualmente, antes de la temporada, un mantenedor autorizado realizará las tareas de mantenimiento señaladas en la I.T. 3.3 (potencia < 70kw)
 - × A los 15 años de antigüedad se hará una inspección completa de la instalación.

14.4.3 Chimenea

USO Y CONSERVACIÓN

- × Cualquier cambio en el sistema de evacuación de humos ha de contar con la aprobación de un técnico competente.
- × En caso de aparición de fisuras o grietas se pondrá en conocimiento del técnico mantenedor.

MANTENIMIENTO

- × La revisión y limpieza de las chimeneas se realizará cada 5 años, pudiendo variar esta cifra en función del uso y estado de los conductos.

14.4.5 Radiadores

USO Y CONSERVACIÓN

- × La manipulación, modificación, sustitución o ampliación de los radiadores, llaves o detentores será realizada por un personal cualificado.
- × Se cuidará de no apoyar cargas sobre los radiadores.
- × No se ha de tapar ni cubrir los radiadores porque disminuye su emisión calorífica.
- × Es necesario que el usuario ajuste la potencia de emisión mediante la manipulación de la válvula de acceso.
- × Si bien la colocación de recipientes de agua en los radiadores puede mejorar el grado de humedad relativa de las habitaciones para conseguir un ambiente más agradable, hay que considerar que en determinadas situaciones de temperatura exterior y ante la falta de una suficiente ventilación interior pueden aparecer humedades de condensación en los paramentos.
- × No es conveniente que los radiadores se pongan en contacto con otros objetos metálicos que pueden favorecer su oxidación.

MANTENIMIENTO

- × Se realizará una inspección ocular periódica para detectar posibles goteos de los radiadores.
- × Los radiadores que contienen aire en su interior, no calientan y favorecen la corrosión, por tanto se purgarán al principio de la temporada, trimestralmente, tras el rellenado del circuito y después de cualquier reparación o descenso brusco de temperatura.
- × Cada 2 años al principio de la temporada se realizará una prueba de estanqueidad.
- × Cada 4 años a los radiadores se les renovará su protección repintándolos.
- × El rellenado de agua en la instalación se realizará siempre con los radiadores fríos.
- × Los radiadores de aluminio se purgarán semanalmente durante el primer año, para impedir la acumulación de gases.

14.4.6 Instalación Solar Térmica

USO Y CONSERVACIÓN

- × Cualquier intervención en la instalación la realizará un técnico especialista.
- × Se evitará situar elementos frente los paneles solares que les arrojen sombra.

MANTENIMIENTO

- × Existirá un plan de vigilancia que consistirá en la observación de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación.
- × Tendrá el siguiente alcance:

Elemento de la instalación	Operación	Frecuencia (meses)	Descripción
CAPTADORES	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	IV condensaciones en las horas centrales del día.
	Juntas	3	IV Agrietamientos y deformaciones.
	Absorbedor	3	IV Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3	IV fugas.
CIRCUITO PRIMARIO	Estructura	3	IV degradación, indicios de corrosión.
	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas.
	Purgador manual	3	Vaciar el aire del botellín.
	Termómetro	Diaria	IV temperatura
	Tubería y aislamiento	6	IV ausencia de humedad y fugas.
CIRCUITO SECUNDARIO	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito.

(I) IV: inspección visual

- × Existirá un plan de mantenimiento que implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación.
- × La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.
- × A continuación se desarrollan de forma detallada las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar:

Sistema de captación

Equipo	Frecuencia(meses)	Descripción
Captadores	6	IV diferencias sobre original.
		IV diferencias entre captadores.
Cristales	6	IV condensaciones y suciedad
Juntas	6	IV agrietamientos, deformaciones
Absorbedor	6	IV corrosión, deformaciones
Carcasa	6	IV deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
Conexiones	6	IV aparición de fugas
Estructura 6	6	IV degradación, indicios de corrosión, y apriete de tornillos
Captadores	12	Tapado parcial del campo de captadores
Captadores	12	Destapado parcial del campo de captadores
Captadores	12	Vaciado parcial del campo de captadores
Captadores	12	Llenado parcial del campo de captadores

IV: inspección visual

Sistema de acumulación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Depósito	12	Presencia de lodos en fondo
Anodos sacrificio	12	Comprobación del desgaste
Anodos de corriente impresa	12	Comprobación del buen funcionamiento

Aislamiento	12	Comprobar que no hay humedad
-------------	----	------------------------------

Sistema de intercambio

Equipo	Frecuencia(meses)	Descripción
Intercambiador de placas	12	CF eficiencia y prestacionesLimpieza
Intercambiador de serpentín	12	CF eficiencia y prestacionesLimpieza

CF: control de funcionamiento

Circuito hidráulico

Equipo	Frecuencia(meses)	Descripción
Fluido refrigerante	12	Comprobar su densidad y pH
Estanqueidad	24	Efectuar prueba de presión
Aislamiento al exterior	6	IV degradación protección uniones y ausencia de humedad
Aislamiento al interior	12	IV uniones y ausencia de humedad
Purgador automático	12	CF y limpieza
Purgador manual	6	Vaciar el aire del botellín
Bomba	12	Estanqueidad
Vaso de expansión cerrado	6	Comprobación de la presión
Vaso de expansión abierto	6	Comprobación del nivel
Sistema de llenado	6	CF actuación
Válvula de corte	12	CF actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
Válvula de seguridad	12	CF actuación

IV: inspección visual

CF: control de funcionamiento

Sistema eléctrico y de control

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Cuadro eléctrico	12	Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12	CF actuación
Termostato	12	CF actuación
Verificación del sistema de medida	12	CF actuación

CF: control de funcionamiento

Sistema de energía auxiliar

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Sistema auxiliar	12	CF actuación
Sondas de temperatura	12	CF actuación

CF: control de funcionamiento

14.5 Aire Acondicionado

USO Y CONSERVACIÓN

- El mantenimiento de la instalación será realizada por una empresa mantenedora autorizada y en su caso por un Director de Mantenimiento, técnico competente, en las condiciones estipuladas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- La instalación dispondrá de un programa de mantenimiento preventivo, un programa de gestión energética, unas instrucciones de seguridad, instrucciones de manejo y maniobra y finalmente un programa de funcionamiento.
- Las tareas de mantenimiento serán las especificadas en la I.T. 3.3 del RITE en función de la potencia instalada.
- Se realizará una evaluación periódica del rendimiento de los equipos de frío especificadas en la I.T. 3.4 del RITE en función de la potencia instalada.
- Además de los trabajos de mantenimiento y la evaluación de rendimiento, se realizarán inspecciones de la instalación en los términos especificados en la I.T. 4 del RITE y con la periodicidad señalada en la I.T. 4.3
- Se mantendrá un registro de todas las intervenciones que se realicen en la instalación que se consignarán en el el libro del edificio.
- Cualquier modificación de la instalación se pondrá en conocimiento del técnico especialista.
- El usuario siempre dispondrá a mano los documentos técnicos referentes al funcionamiento de la instalación.

MANTENIMIENTO

- Serán realizadas cada 6 meses o anualmente, en función de la potencia de la instalación.
- Las operaciones son las siguientes.
 - Limpieza de filtros, conductos y difusores de aire, circuitos de evacuación de condensados y puntos de vertido.
 - Revisión de conexiones en líneas de refrigeración, suministro eléctrico, presión del gas, termostatos ambiente e interruptores magnetotérmicos y diferenciales.
 - Inspección visual para detectar posibles fugas.
- Un mantenedor autorizado realizará las tareas de mantenimiento señaladas en la I.T. 3.3 en función de la potencia instalada.
- Del mismo modo, se realizarán inspección de los generadores de frío y de la instalación completa con la periodicidad señalada en la I.T. 4.
- Para aquellos edificios que se encuentren en el ámbito de aplicación del Real Decreto 863/2003 de prevención de la legionelosis, se redactará un programa de mantenimiento específico de la instalación redactado según lo dispuesto en dicho Real Decreto.

14.6 Telecomunicaciones

14.6.1 Antenas y Receptores Parabólicos

USO Y CONSERVACIÓN

- El mantenimiento de antenas colectivas y receptores parabólicos, será realizado por un técnico especialista.
- Del mismo modo la manipulación del amplificador y la antena, así como la ampliación del número de torres quedará en manos de un instalador autorizado.

MANTENIMIENTO

- Cada 6 meses o después de fuertes vendavales, el usuario revisará el estado de las antenas y los receptores para detectar posibles anomalías.
- Anualmente, desde la azotea o lugares sin peligro, el usuario:
 - Revisará la fijación del mástil y la torre, para detectar posibles corrosiones en anclajes, pérdidas de tensión en los tirantes y -tensores....etc.
 - Desprendimientos de antenas.
 - Goteras en la base de la torre, etc.
- Anualmente, el técnico especialista, revisará:
 - Reorientación de antenas y parabólicas, en caso de que se encuentren desviadas.
 - Ganancia de señal en el amplificador, midiendo la señal de entrada y salida.
 - La tensión de los tirantes y tensores, así como la presión en tuercas y tornillos.
 - La imprimación de pinturas antioxidantes.
 - La reparación de preamplificadores de antenas terrestres, conversores de parabólicas y la impermeabilización de los anclajes del sistema.
- La instalación de la antena de TV y FM, será revisada cada 4 años.
- Los cables exteriores serán sustituidos cada 5 años.

14.6.2 Telecomunicación por Cable

USO Y CONSERVACIÓN

- × Los recintos, patinillos y canaladuras provistos para las instalaciones de telecomunicación deberán permanecer despejados.

MANTENIMIENTO

- × Cada 6 meses o después de fuertes vendavales, el usuario revisará la instalación para comprobar la sintonía de los canales o detectar posibles anomalías.
- × Anualmente, un técnico especialista realizará una revisión general de
- × El sistema de captación, especialmente aquellos elementos que tengan riesgo de caída.
- × Los niveles de la señal de salida y entrada.

14.6.3 Portero automático

USO Y CONSERVACIÓN

- × La manipulación, cambio de uso o ampliación del número de terminales será realizada por técnico especialista.
- × La aparición de humedades, corrosión de bornes, etc. o cualquier otra anomalía se pondrá en conocimiento de un técnico especialista.

MANTENIMIENTO

- × Las placas exteriores y las terminales se limpiarán con agua jabonosa o una disolución suave y un trapo húmedo.
- × Anualmente, un técnico especialista realizará una revisión general de
- × Pulsadores, alimentador, apertura y funcionamiento de la instalación.
- × La toma de tierra de los elementos de mando.
- × La fijación de tubos y elementos, será revisada cada 3 años.
- × En el caso de los video-porteros:
 - Sustitución de las lámparas de la placa exterior.
 - Limpieza de objetivos, vidrios de protección y luminarias.
 - Ajuste de la nitidez de la imagen.

14.6.4 Telefonía

USO Y CONSERVACIÓN

- × La manipulación o ampliación de la red interior, se realizará por técnico especialista.
- × No se colocarán teléfonos, fax o módem sin homologación.
- × Los recintos, patinillos y canaladuras provistos para las instalaciones de telecomunicación deberán permanecer despejados.
- × La aparición de cualquier anomalía se pondrá en conocimiento de un técnico especialista.

MANTENIMIENTO

- × Cada 6 meses o después de fuertes vendavales, el usuario revisará la instalación para detectar posibles anomalías.
- × Cada 5 años, un técnico especialista realizará una revisión general del sistema.

14.7 Protección

14.7.1 Incendios

USO Y CONSERVACIÓN

- × La modificación, cambio de uso, ampliación... se pondrá en conocimiento de un técnico especialista.
- × Las vías y medios de evacuación permanecerán libres de obstáculos.
- × Ante cualquier anomalía, se avisará a un técnico especialista para su rápida reparación.
- × Se aconseja realizar un contrato de mantenimiento con una casa especializada.

MANTENIMIENTO

- × El mantenimiento de la instalación de protección contra incendios, será realizada por un técnico especialista.
- × Los sistemas de protección de los elementos estructurales serán revisados por un técnico especialista, cada 5 años.

14.7.1.1 Luminarias de Emergencia

USO Y CONSERVACIÓN

- × Las luminarias estarán conectadas a la red de manera continua.

MANTENIMIENTO

- × Las luces de emergencia se limpiarán cada 3 meses.
- × Se revisará la instalación eléctrica 2 veces al año.
- × Anualmente, se realizará una revisión general de las luminarias para detectar posibles deficiencias y si precisan sustitución de baterías, lámparas u otros elementos.

14.7.1.2 Extintores

USO Y CONSERVACIÓN

- × Serán para uso exclusivo en caso de emergencia.
- × No pueden ser cambiados de emplazamiento.
- × En caso de utilización: sujetar el extintor con firmeza y apretar el disparador.

MANTENIMIENTO

- × Cada 3 meses, el usuario revisará:
 - La accesibilidad y señalización.
 - Seguros, precintos, inscripciones,...etc.
 - Peso y la presión.
 - Aspecto exterior de boquillas, válvulas,...etc.
- × Anualmente, el técnico revisará:
 - Peso y presión.
 - Manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.
 - El aspecto externo y agente extintor de los extintores en polvo con botellín de gas de impulsión.
- × El timbrado de los extintores se realizará cada 5 años.

14.7.1.3 Detección y Alarma

MANTENIMIENTO

- × Cada 3 meses, el usuario:
 - Revisará el funcionamiento de la instalación.
 - Sustitución de pilotos, fusibles,...etc. deteriorados.
 - Mantenimiento de acumuladores.
- × Cada 6 meses:
 - Activación o análisis ocular del estado del detector.

- Revisión de circuitos o zonas y sensores.
- × Anualmente, el técnico especialista:
 - Revisión y limpieza de central, accesorios, uniones roscadas y soldadas.
 - Prueba de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.
 - En automáticos: La regulación de tensiones e intensidades, y comprobación de equipos de transmisión de alarma.
- × Los detectores serán revisados después de un incendio, sustituyéndolos en caso de deterioro.

14.7.2 Pararrayos

USO Y CONSERVACIÓN

- × Sólo un técnico especialista podrá manipular la instalación.
- × Queda prohibido el contacto directo con el pararrayos, así como permanecer en las proximidades en situaciones de tormenta.
- × La aparición de corrosiones, desprendimientos, cortes, etc. o cualquier otro tipo de anomalía, se pondrá en conocimiento de un técnico especialista inmediatamente, debido al peligro que entraña.

MANTENIMIENTO

- × Se realizará una revisión general después de cada descarga eléctrica.
- × Anualmente, en verano, se revisará:
 - La sujeción del pararrayos.
 - Continuidad de la red.
 - La resistencia del terreno, que no ha de ser superior a 10 ohmios.
 - Unión entre el cable y el electrodo.
- × Cada 4 años y después de cada descarga eléctrica, se revisará:
 - La sujeción del pararrayos.
 - Fijaciones aislantes.
 - Posibles corrosiones en la toma de tierra.
- × Conexión de la toma de tierra con el resto de la instalación.

14.8 Ventilación

14.8.1 Extractor

USO Y CONSERVACIÓN

- × La manipulación de los extractores requiere que no haya corriente eléctrica.
- × Los gases y humos de cocinas o de distinto combustible, no deberán conectarse en el mismo extractor.
- × Los humos nunca serán evacuados al exterior a través del shunt.

MANTENIMIENTO

- × Cada 6 meses:
 - Revisión de filtros.
- × Anualmente, el usuario:
 - Limpieza y comprobación del estado del extractor.
 - Limpieza y sustitución de filtros.
- × Anualmente, el técnico:
 - Comprobación del funcionamiento.
 - Limpieza de aspas de impulsión, filtros y carcasa del aparato.
- × El fabricante:
 - Indicará los trabajos de mantenimiento del motor, características y condiciones de uso del equipo.
- × Entregará el documento de garantía.

14.8.1.1 Rejillas y Conductos

USO Y CONSERVACIÓN

- × No se utilizarán para uso distinto al previsto.
- × Se cuidará de no ocultar, obstaculizar o forzar las rejillas debiendo permanecer limpias.
- × Las modificaciones o cambios se pondrán en conocimiento de un técnico especialista.
- × No se fijará ningún elemento a los conductos de ventilación.

MANTENIMIENTO

- × Cada 6 meses:
 - Limpieza de rejilla y exterior de conductos con jabones neutros y trapos no agresivos, evitando productos que dañen el material de la rejilla o su acabado.
 - Revisión y en su caso limpieza de filtros.
- × Cada año:
 - Revisión, desinfección y limpieza de los conductos de ventilación por su interior.
- × Cada 5 años:
 - Comprobación de la estanquidad de conductos.
- × Cada 10 años:
 - Se realizará una prueba de servicio.

14.8.1.2 Extracción de Garajes

USO Y CONSERVACIÓN

- × Se evitará en el interior del garaje:
 - Periodos prolongados del vehículo con el motor encendido.
 - Carga de baterías o acumuladores de vehículos.
 - Trabajos o reparaciones de mantenimiento de vehículos.
- × Las puertas cortafuegos permanecerán siempre cerradas excepto las automáticas que permanecerán siempre abiertas y se cerrarán en caso de incendio.

MANTENIMIENTO

- × Cada 3 meses:
 - Ventilación forzada: activar manual y automáticamente la instalación para comprobar su correcto funcionamiento.
 - Ventilación natural: se limpiarán los accesos de entrada de aire.
- × Cada 6 meses, se comprobará el correcto funcionamiento de las rejillas cortafuegos.
- × Anualmente:
 - Limpieza de rejillas, filtros y conductos.

- Comprobar el estado de las correas de transmisión observando ruidos o vibraciones anómalas.
- × Cada 2 años:
 - Revisión del funcionamiento de automatismos.
- × Cada 5 años:
 - Limpieza y desinfección interior de conductos y rejillas.
- × Sustitución del filtro dependiendo del material que los compone.

14.9 Ascensor USO Y CONSERVACIÓN

- × Quedará prohibido:
 - Superar el número de personas o carga indicado en la placa de carga.
 - El uso del botón de parada o timbre, salvo en caso de emergencia.
 - El uso del ascensor cuando tengamos conocimiento de funcionamiento deficiente y no ofrezca unas condiciones de seguridad adecuadas. Notificando inmediatamente a la empresa conservadora contratada.
 - Utilizar el ascensor como montacargas.
 - Obstaculizar el cierre y obstruir las guías de las puertas.
 - Movimientos bruscos.
- × Solo personas encargadas del servicio ordinario y de la empresa conservadora, podrán acceder al cuarto de máquinas.
- × Solo en caso de avería se utilizarán las llaves de apertura de puertas.

MANTENIMIENTO

- × Los trabajos de reparación y mantenimiento serán realizados por una empresa contratada, que deberán estar cubiertas por una póliza de seguros de responsabilidad civil. La comunidad de propietarios dispondrá de una copia de la misma.
- × Cualquier modificación o accidente requiere la revisión y pruebas especiales.
- × Diariamente el usuario comprobará el funcionamiento de puertas y nivelación de la cabina.
- × Mensualmente el usuario:
 - Limpieza de cabina, botonera, foso y cuarto de máquinas.
 - Revisión para detectar posibles corrosiones.
 - Revisión y sustitución, en caso necesario, de las lámparas.
- × Mensualmente, el personal cualificado revisará:
 - Cuarto de máquinas.
 - Alarma y parada de emergencia.
 - Cabinas y puertas de acceso.
 - Cables de tracción y amarres.
 - Dispositivos de seguridad: Señalización y maniobras.
 - Paracaídas, limitador de seguridad, grupo tractor y mecanismos de freno...
- × Inspección y registro por personal cualificado de edificios:
 - Públicos o de uso industrial: 2 años
 - Con más de 20 viviendas o 4 plantas servibles: cada 4 años.
- × Resto: cada 6 años.

En Santander, a Enero de 2022.

Fernando Díez Ezquerro, Arquitecto Nº3802 COACAN

Javier de la Rosa González, Arquitecto Nº1101 COACAN

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Albergue de Montesclaros		
Dirección	DS Montesclaros 5		
Municipio	Valdeprado del Río	Código Postal	39417
Provincia	Cantabria	Comunidad Autónoma	Cantabria
Zona climática	E1	Año construcción	1900
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	000100500VN15C0001TE		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Fernando Diez Ezquerro	NIF(NIE)	72209920v
Razón social	A1 arquitectos	NIF	B-39460001
Domicilio	Calle Isabel La Catolica, nº 1 Planta primera		
Municipio	santander	Código Postal	39007
Provincia	Cantabria	Comunidad Autónoma	Cantabria
e-mail:	fdiezezquerro@gmail.com	Teléfono	942374749
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto superior		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]
<div> <div>< 32.9 A</div> <div>32.9-53.4 B</div> <div>53.4-82.2 C</div> <div>82.2-106.9 D</div> <div>106.9-131.6 E</div> <div>131.6-164.4 F</div> <div>≥ 164.4 G</div> </div> <div>125.1 E</div>	<div> <div>< 8.6 A</div> <div>8.6-14.0 B</div> <div>14.0-21.5 C</div> <div>21.5-27.9 D</div> <div>27.9-34.4 E</div> <div>34.4-43.0 F</div> <div>≥ 43.0 G</div> </div> <div>26.4 D</div>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 18/01/2022

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:



ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	1200.0
----------------------------------	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	400.0	0.31	Conocidas
Muro de fachada norte	Fachada	158.96	2.39	Conocidas
Muro de fachada sur	Fachada	261.3	2.16	Conocidas
Muro de fachada oeste	Fachada	69.28	2.39	Conocidas
Muro de fachada este	Fachada	92.88	2.39	Conocidas
Suelo con terreno	Suelo	400.0	0.25	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 1	Hueco	0.96	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco 2	Hueco	0.96	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco 3	Hueco	0.96	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco 4	Hueco	0.96	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco 5	Hueco	0.96	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco 6	Hueco	0.96	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco 7	Hueco	0.96	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco 8	Hueco	0.96	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco 9	Hueco	0.96	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco 10	Hueco	0.96	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco 11	Hueco	0.96	5.00	0.67	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 12	Hueco	0.96	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco 13	Hueco	0.96	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco 14	Hueco	0.96	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco 15	Hueco	0.96	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco 16	Hueco	0.32	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco 17	Hueco	0.32	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco 18	Hueco	0.32	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco 19	Hueco	0.32	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco 20	Hueco	0.32	5.00	0.67	Estimado	Estimado
puerta 1	Hueco	2.52	5.00	0.67	Estimado	Estimado
puerta 2	Hueco	2.52	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco OE 1	Hueco	0.48	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco OE 2	Hueco	0.24	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco E 1	Hueco	0.96	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco E 2	Hueco	4.0	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco E 3	Hueco	0.72	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco E 4	Hueco	0.72	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco E 5	Hueco	0.72	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco S1	Hueco	1.2	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco S2	Hueco	0.45	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco S3	Hueco	1.35	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco S4	Hueco	3.7	5.00	0.67	Estimado	Estimado
Hueco S5	Hueco	32.0	5.00	0.67	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	100.0
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Condensación		100.0	Electricidad	Estimado
TOTALES	ACS				

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	1200.0	Intensidad Baja - 8h

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	E1	Uso	Intensidad Baja - 8h
----------------	----	-----	----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
<div><div>< 8.6A</div><div>8.6-14.0B</div><div>14.0-21.5C</div><div>21.5-27.9D</div><div>27.9-34.4E</div><div>34.4-43.0F</div><div>≥ 43.0G</div></div>	<div>26.4D</div>	CALEFACCIÓN		ACS			
		Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]	D	Emisiones ACS [kgCO2/m² año]	F		
		25.79		0.57			
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		Emisiones globales [kgCO2/m² año]		Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]	-	Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]	-
				0.00		0.00	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	0.57	686.26
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	25.79	30943.88

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div>< 32.9 A</div><div>32.9-53.4 B</div><div>53.4-82.2 C</div><div>82.2-106.9 D</div><div>106.9-131.6 E</div><div>131.6-164.4 F</div><div>≥ 164.4 G</div></div> <div></div>		CALEFACCIÓN		ACS	
125.1 E		Energía primaria calefacción [kWh/m² año]	E	Energía primaria ACS [kWh/m² año]	F
		121.77		3.38	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]		Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]	-	Energía primaria iluminación [kWh/m² año]	-
		0.00		0.00	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<div><div>< 19.0 A</div><div>19.0-30.9 B</div><div>30.9-47.6 C</div><div>47.6-61.9 D</div><div>61.9-76.2 E</div><div>76.2-95.2 F</div><div>≥ 95.2 G</div></div>	<div>94.1 F</div>	No calificable	
Demanda de calefacción [kWh/m² año]		Demanda de refrigeración [kWh/m² año]	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Apartado no definido

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	18/01/2022
--	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Intervenciones en edificios existentes con renovación de menos del 25% de la envolvente térmica final del edificio

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE OBJETO DEL PROYECTO:

Nombre del edificio	Albergue de Montesclaros		
Dirección	DS Montesclaros 5		
Municipio	Valdeprado del Río	Código Postal	39417
Provincia	Cantabria	Comunidad Autónoma	Cantabria
Zona climática	E1	Año construcción	1900
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	000100500VN15C0001TE		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Unifamiliar<input type="radio"/> Bloque<ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Bloque completo<input type="radio"/> Vivienda individual	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="radio"/> Edificio completo<input type="radio"/> Local

Edificio Existente

- ☐ Ampliación
 - ☐ Ampliación de más del 10% de la superficie
 - ☐ Ampliación de menos del 10% de la superficie
- ☐ Cambio de uso característico
- ☒ Reforma
 - ☐ Reforma de las instalaciones térmicas
 - ☒ Reforma de la envolvente térmica
 - ☐ Reforma de más del 25% de la envolvente
 - ☒ Reforma de menos del 25% de la envolvente

Características del edificio o parte del edificio que se certifica:

¿Existen persianas?	No
---------------------	----

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Fernando Diez Ezquerro	NIF(NIE)	72209920v
Razón social	A1 arquitectos	NIF	B-39460001
Domicilio	Calle Isabel La Católica, nº 1 Planta primera		
Municipio	santander	Código Postal	39007
Provincia	Cantabria	Comunidad Autónoma	Cantabria
e-mail:	fdiezezquerro@gmail.com	Teléfono	942374749
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto superior		
Procedimiento de cálculo utilizado y versión:	CEXv2.3		

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado el cálculo de la comprobación de los aspectos recogidos en este informe según lo indicado en las secciones HE0 y HE1 del CTE y en los 'Documentos de apoyo para la aplicación del DB HE' en función de los datos ciertos que ha definido del edificio o parte del mismo objeto de este análisis.

Fecha: 18/1/2022

Firma del técnico verificador

ANEXO I

Comprobación de la sección HE0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Edificio excluido del ámbito de aplicación de la sección HE0

ANEXO II

Comprobación de la sección HE1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1 Transmitancia de la envolvente térmica

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a de la sección HE1 del CTE.

En el caso de reformas, el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a-HE1 será únicamente a aquellos elementos de la envolvente térmica que se sustituya, incorporen, o modifiquen sustancialmente o que vean modificadas sus condiciones interiores o exteriores como resultado de la intervención, cuando estas supongan un incremento de las necesidades energéticas del edificio.

Se podrán superar los valores de la tabla 3.1.1.a-HE1 cuando el coeficiente de transmisión de calor (K) obtenido considerando la transmitancia térmica final de los elementos afectados no supere el obtenido aplicandolos valores de la tabla

Cerramientos opacos

	$U(\text{W/m}^2\text{K})$	$U_{\text{límite}}(\text{W/m}^2\text{K})$	Cumple
Cubierta con aire	0.31	0.33	Sí
Muro de fachada norte	2.39	0.37	No
Muro de fachada sur	2.16	0.37	No
Muro de fachada oeste	2.39	0.37	No
Muro de fachada este	2.39	0.37	No
Suelo con terreno	0.25	0.59	Sí

Huecos

	$U(\text{W/m}^2\text{K})$	$U_{\text{límite}}(\text{W/m}^2\text{K})$	Cumple
Hueco 1	5.0	1.8	No
Hueco 2	5.0	1.8	No
Hueco 3	5.0	1.8	No
Hueco 4	5.0	1.8	No
Hueco 5	5.0	1.8	No
Hueco 6	5.0	1.8	No
Hueco 7	5.0	1.8	No
Hueco 8	5.0	1.8	No
Hueco 9	5.0	1.8	No
Hueco 10	5.0	1.8	No
Hueco 11	5.0	1.8	No
Hueco 12	5.0	1.8	No
Hueco 13	5.0	1.8	No
Hueco 14	5.0	1.8	No
Hueco 15	5.0	1.8	No
Hueco 16	5.0	1.8	No
Hueco 17	5.0	1.8	No
Hueco 18	5.0	1.8	No

	U(W/m ² K)	U _{límite} (W/m ² K)	Cumple
Hueco 19	5.0	1.8	No
Hueco 20	5.0	1.8	No
puerta 1	5.0	1.8	No
puerta 2	5.0	1.8	No
Hueco OE 1	5.0	1.8	No
Hueco OE 2	5.0	1.8	No
Hueco E 1	5.0	1.8	No
Hueco E 2	5.0	1.8	No
Hueco E 3	5.0	1.8	No
Hueco E 4	5.0	1.8	No
Hueco E 5	5.0	1.8	No
Hueco S1	5.0	1.8	No
Hueco S2	5.0	1.8	No
Hueco S3	5.0	1.8	No
Hueco S4	5.0	1.8	No
Hueco S5	5.0	1.8	No

1.4 Permeabilidad al aire

Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

La permeabilidad al aire (Q_{100}) de los huecos que pertenezcan a ala envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1

Huecos

	Permeabilidad(m^3/hm^2)	Permeabilidad límite(m^3/hm^2)	Cumple
Hueco 1	50.0	9.0	No
Hueco 2	50.0	9.0	No
Hueco 3	50.0	9.0	No
Hueco 4	50.0	9.0	No
Hueco 5	50.0	9.0	No
Hueco 6	50.0	9.0	No
Hueco 7	50.0	9.0	No
Hueco 8	50.0	9.0	No
Hueco 9	50.0	9.0	No
Hueco 10	50.0	9.0	No
Hueco 11	50.0	9.0	No
Hueco 12	50.0	9.0	No
Hueco 13	50.0	9.0	No
Hueco 14	50.0	9.0	No
Hueco 15	50.0	9.0	No
Hueco 16	50.0	9.0	No
Hueco 17	50.0	9.0	No
Hueco 18	50.0	9.0	No
Hueco 19	50.0	9.0	No
Hueco 20	50.0	9.0	No
puerta 1	50.0	9.0	No
puerta 2	50.0	9.0	No
Hueco OE 1	50.0	9.0	No
Hueco OE 2	50.0	9.0	No
Hueco E 1	50.0	9.0	No
Hueco E 2	50.0	9.0	No
Hueco E 3	50.0	9.0	No
Hueco E 4	50.0	9.0	No
Hueco E 5	50.0	9.0	No
Hueco S1	50.0	9.0	No
Hueco S2	50.0	9.0	No
Hueco S3	50.0	9.0	No
Hueco S4	50.0	9.0	No
Hueco S5	50.0	9.0	No

2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para la comprobación del cumplimiento del edificio según el CTE 2019.

2.a. Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE 1

Localidad	Valdeprado del Río
Zona climática según el DB HE1	E1

2.b. Descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios

Superficie habitable [m ²]	1200.0
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)
Cubierta con aire	Cubierta	400.0	0.31
Muro de fachada norte	Fachada	180.0	2.39
Muro de fachada sur	Fachada	300.0	2.16
Muro de fachada oeste	Fachada	70.0	2.39
Muro de fachada este	Fachada	100.0	2.39
Suelo con terreno	Suelo	400.0	0.25

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)	Factor solar
Hueco 1	Estimado	0.96	5.7	0.82
Hueco 2	Estimado	0.96	5.7	0.82
Hueco 3	Estimado	0.96	5.7	0.82
Hueco 4	Estimado	0.96	5.7	0.82
Hueco 5	Estimado	0.96	5.7	0.82
Hueco 6	Estimado	0.96	5.7	0.82
Hueco 7	Estimado	0.96	5.7	0.82

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)	Factor solar
Hueco 8	Estimado	0.96	5.7	0.82
Hueco 9	Estimado	0.96	5.7	0.82
Hueco 10	Estimado	0.96	5.7	0.82
Hueco 11	Estimado	0.96	5.7	0.82
Hueco 12	Estimado	0.96	5.7	0.82
Hueco 13	Estimado	0.96	5.7	0.82
Hueco 14	Estimado	0.96	5.7	0.82
Hueco 15	Estimado	0.96	5.7	0.82
Hueco 16	Estimado	0.32	5.7	0.82
Hueco 17	Estimado	0.32	5.7	0.82
Hueco 18	Estimado	0.32	5.7	0.82
Hueco 19	Estimado	0.32	5.7	0.82
Hueco 20	Estimado	0.32	5.7	0.82
puerta 1	Estimado	2.52	5.7	0.82
puerta 2	Estimado	2.52	5.7	0.82
Hueco OE 1	Estimado	0.48	5.7	0.82
Hueco OE 2	Estimado	0.24	5.7	0.82
Hueco E 1	Estimado	0.96	5.7	0.82
Hueco E 2	Estimado	4.0	5.7	0.82
Hueco E 3	Estimado	0.72	5.7	0.82
Hueco E 4	Estimado	0.72	5.7	0.82
Hueco E 5	Estimado	0.72	5.7	0.82
Hueco S1	Estimado	1.2	5.7	0.82
Hueco S2	Estimado	0.45	5.7	0.82
Hueco S3	Estimado	1.35	5.7	0.82
Hueco S4	Estimado	3.7	5.7	0.82
Hueco S5	Estimado	32.0	5.7	0.82

2.c. Condiciones de funcionamiento y ocupación

Superficie (m ²)	Perfil de uso
1200.0	Intensidad Baja - 8h

2.d. Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético

Procedimiento utilizado y versión	CEXv2.3
-----------------------------------	---------

2.e. Demanda energética

Nombre	kWh/m ² año
Demanda de calefacción	94.14
Demanda de refrigeración	0.0
Demanda de ACS	1.73

3. DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA

3.1 SOLICITACIONES EXTERIORES

Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio, tomando como zona climática la de referencia a la localidad según el CTE 2019.

3.2 SOLICITACIONES INTERIORES Y CONDICIONES OPERACIONALES

Las solicitudes interiores son las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debido a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.

Las condiciones operacionales se definen por los siguientes parámetros que se recogen en los perfiles de uso del Apéndice C de la sección HE1 del CTE 2019.

- a) Temperatura de consigna de calefacción
- b) Temperatura de consigna de refrigeración
- c) Carga interna debida a la ocupación
- d) Carga interna debida a la iluminación
- e) Carga interna debida a los equipos.

Se especifica el nivel de ventilación de cálculo para los espacios habitables y no habitables.

4. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LA DEMANDA

El procedimiento de cálculo utilizado ha sido CEXv2.3

El procedimiento de cálculo permite determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las condiciones operacionales definidas en el apartado 4.2 de la sección HE1 del CTE cuando este se somete a las solicitaciones interiores y exteriores descritas en los apartados 4.1 y 4.2 del mismo documento. El procedimiento de cálculo puede emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes.

El procedimiento de cálculo permite obtener separadamente la demanda energética de calefacción y de refrigeración.

4.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

El procedimiento de cálculo considera los siguientes aspectos:

- a) El diseño, emplazamiento y orientación del edificio
- b) La evolución hora a hora en régimen transitorio del proceso térmico
- c) El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas
- d) Las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de la sección HE1 del CTE.
- e) Las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales
- f) Las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de los elementos opacos de la envolvente térmica considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación.
- g) Las ganancias y pérdidas producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

4.2 MODELO DEL EDIFICIO

4.2.1 Envolvente térmica del edificio

Son todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior.

4.2.2 Cerramientos opacos

Se han definido las características geométricas de los cerramientos de espacios habitables y no habitables, así como de particiones interiores que estén en contacto con el aire o el terreno o se consideren adiabáticos a efectos de cálculo.

Se han definido los parámetros de los cerramientos, definiendo sus prestaciones térmicas, espesor, densidad, conductividad y calor específico de las capas.

Se han tenido en cuenta las sombras que pueden arrojar los obstáculos en los cerramientos exteriores.

4.2.3 Huecos

Se han definido características geométricas de huecos y protecciones solares, sean fijas o móviles y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los huecos.

Se ha definido transmitancia térmica del vidrio y el marco, la superficie de ambos, el factor solar del vidrio y la absorptividad de la cara exterior del marco.

Se ha considerado la permeabilidad al aire de los huecos para el conjunto de marco vidrio.

Se ha tenido en cuenta las sombras que pueden arrojar los obstáculos de fachada, incluyendo retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales o cualquier elemento de control solar.

4.2.4 Puentes térmicos

Se han considerado los puentes térmicos lineales del edificio, caracterizados mediante su tipo, la transmitancia térmica lineal, obtenida en relación con los cerramientos contiguos y su longitud.

El presente documento, tiene naturaleza meramente informativa, el contenido que aparece en el mismo, es consecuencia de los datos proporcionados por el usuario, la información contenida en el mismo tiene carácter meramente orientativo y en ningún caso es de naturaleza vinculante, por ello SAINT- GOBAIN ISOVER IBÉRICA S.L. así como cualquiera de las restantes empresas que formen parte del mismo grupo empresarial de aquella, declinan cualquier responsabilidad, en particular por daños indirectos, lucro cesante, salvo en casos de fraude o dolo imputable, y no garantizan el contenido de este documento en cuanto a su exactitud, fiabilidad exhaustividad. Cualquier uso que pueda hacerse de dicha información es responsabilidad exclusiva del usuario.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

EDIFICIO EN PROYECTO

ETIQUETA



DATOS DEL EDIFICIO

Normativa vigente construcción / rehabilitación:

Rehabilitación - 2022
CTE 2013

Referencia/s catastral/es

000100500VN15C0001TE

Tipo de edificio:

Edificio Terciario

Dirección:

DS MONTESCLAROS 5

Municipio:

VALDEPRADO DEL RIO

C.P.:

39417

C. Autónoma:

CANTABRIA

ESCALA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Consumo de energía
kWh / m² año

Emisiones
kg CO₂ / m² año

A más eficiente

B

C

D

E

F

G menos eficiente

26

125

REGISTRO

En trámite

28/03/2032

Válido hasta dd/mm/aaaa

ESPAÑA
Directiva 2010 / 31 / UE



04 MA 07 REVISIÓN DE PRECIOS

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE
DE MONTESCLAROS

El presente proyecto comprende la ejecución de obras en las cuales se prevé que el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años, por lo tanto, y de acuerdo al artículo 103 de Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se podrá llevar a cabo la revisión periódica y predeterminada de precios de acuerdo a las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras contenidas en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre.

Será de aplicación el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

Atendiendo a la naturaleza de las obras contempladas en el presente proyecto, la fórmula tipo más apropiada es la que se adjunta a continuación:

OBRAS DE EDIFICACIÓN

FÓRMULA 832. Obras de restauración de edificios con alto componente de maderas.

$$K_t = 0,018t / B_0 + 0,02Ct / C_0 + 0,01Et / E_0 + 0,03Ft / F_0 + 0,02Lt / L_0 + 0,10Mt / M_0 + 0,02Pt / P_0 + 0,01Qt / Q_0 + 0,08Rt / R_0 + 0,11St / S_0 + 0,04Tt / T_0 + 0,01Ut / U_0 + 0,02Vt / V_0 + 0,52$$

En las fórmulas de revisión de precios se representan con el subíndice t los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión, así como el coeficiente Kt de revisión obtenido de la fórmula, y se representan con el subíndice 0 los valores de los índices de precios de cada material en la fecha a la que se refiere el apartado 3 del artículo 79 de la Ley 30/2007.

Los materiales básicos a incluir con carácter general en las fórmulas de revisión de precios de los contratos sujetos a dicha forma de revisión y los símbolos que representan sus respectivos índices de precios en dichas fórmulas, serán los siguientes:

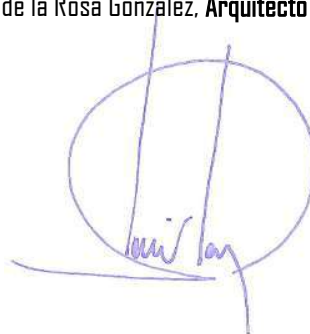
Símbolo	Material	Símbolo	Material
A	Aluminio	P	Productos plásticos
B	Materiales bituminosos	Q	Productos químicos
C	Cemento	R	Áridos y rocas
E	Energía	S	Materiales siderúrgicos
F	Focos y luminarias	T	Materiales electrónicos
L	Materiales cerámicos	U	Cobre
M	Madera	V	Vidrio
O	Plantas	X	Materiales explosivos

En Santander, a Enero de 2022.

Fernando Díez Ezquerro, **Arquitecto Nº3802 COACAN**



Javier de la Rosa González, **Arquitecto Nº1101 COACAN**



04 MA 08 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE
DE MONTESCLAROS

De acuerdo con el Artículo 77 "Exigencia y efectos de la clasificación" de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, la clasificación de los empresarios como contratistas de obras de las Administraciones Públicas será exigible y surtirá efectos para la acreditación de su solvencia para contratar en los siguientes casos y términos:

- Para los contratos de obras cuyo **valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros** será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.
- Para los contratos de obras cuyo **valor estimado sea inferior a 500.000 euros** la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, y que será recogido en los pliegos del contrato, acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar. En tales casos, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato.

En el caso del proyecto " **REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS** ", el valor estimado del contrato de las obras es inferior a 500.000 euros , por lo tanto, como se ha indicado, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato.

En Santander, a Enero de 2022.

Fernando Díez Ezquerro, **Arquitecto Nº3802 COACAN**



Javier de la Rosa González, **Arquitecto Nº1101 COACAN**



04 MA 09 CLIMATOLOGÍA

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE
DE MONTESCLAROS

El clima del emplazamiento de la obra se corresponde con el de la comarca de Campoo-Los Valles. Se encuentra en una zona de transición entre el clima oceánico y el mediterráneo continental de la Península ibérica. Encajaría dentro del clima denominado oceánico de transición, con algunos componentes de clima de montaña debido a la altitud de la comarca. Su clima es frío (bastante más que en la Cantabria costera) y húmedo (algo menos que en zonas bajas). Su clima es en realidad una mezcla de dos, al estar por un lado influido por el clima continental (al estar abierto a la meseta castellana) y por otro influido por el oceánico, suavizado éste por las sierras de Isar y la cordillera Cantábrica. Esta transición climática se manifiesta por inviernos muy fríos con frecuentes nevadas y heladas nocturnas entre noviembre y abril y veranos medianamente calurosos durante el día y frescos por la noche (en verano en Campoo hay una gran diferencia térmica entre el día y la noche, pudiéndose alcanzar los 30 grados por el día y desplomarse las temperaturas hasta los 10 grados por la noche).

En cuanto a las precipitaciones, aunque son elevadas, son bastante menores que en la costa de Cantabria. En invierno suelen ser en forma de nieve o de aguanieve si la temperatura no es lo suficientemente baja. Las precipitaciones son mucho más elevadas en las zonas altas, que en las zonas de valle de Campoo. Al estar el valle rodeado de altas montañas, las precipitaciones suelen concentrarse en las zonas altas.

Las obras deberán ejecutarse en una época del año en la que las inclemencias meteorológicas no puedan comprometer la seguridad de los trabajadores de la obra, ni dañar el interior del edificio durante las intervenciones en la envolvente. De modo que los trabajos de demolición o refuerzo estructural en el interior pueden ser llevados a cabo en cualquier momento, pero aquellos trabajos de exterior anteriormente referidos deberán ser ejecutados en los meses más cálidos y secos del año, preferiblemente finales de primavera o verano.

No se recomienda los trabajos en cubierta entre los meses de noviembre y abril.

En Santander, a Enero de 2022.

Fernando Díez Ezquerro, **Arquitecto Nº3802 COACAN**



Javier de la Rosa González, **Arquitecto Nº1101 COACAN**



04 MA 10 EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE
DE MONTESCLAROS

1. OBJETO

La finalidad del Anejo es doble, en primer lugar ha de servir para poder ajustarse a los requisitos necesarios que ineludiblemente debe reunir todo proyecto para cumplimentar el trámite de su aprobación definitiva de conformidad con la legislación vigente y, en segundo lugar, igualmente debe servir de base de partida para la incoación y subsiguiente tramitación del expediente de expropiación de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto de referencia. Por consiguiente, este Anejo tiene la finalidad de definir, con toda la precisión posible, los terrenos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el mismo.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras descritas en este proyecto de construcción tienen como objeto **Rehabilitación de cubierta y refuerzo estructural del antiguo albergue de Montesclaros**. Se pretende sustituir la cubierta por completo con nueva estructura, tablero y cubrición, para ello se pretende reforzar la estructura y las fachadas portantes del edificio.

3. EXPROPIACIONES

Para la correcta ejecución de las obras contenidas en el presente proyecto, no será necesaria la expropiación, ni la imposición de ninguna servidumbre sobre inmuebles circundantes al inmueble objeto de esta rehabilitación. La obra se circunscribe a una intervención en un edificio existente, el cual no va a ser ampliado ni en planta ni en volumen.

Por otro lado, tampoco será necesario la ocupación temporal de las vías circundantes ya que según datos catastrales, la parcela cuenta con espacio suficiente para la colocación de andamios alrededor del edificio.

4. SERVICIOS AFECTADOS

La detección de los servicios afectados por las obras proyectadas, se ha llevado a cabo tanto en el campo, con inspección de elementos significativos, tales como postes, arquetas, etc., y manteniendo contacto con los organismos y empresas que pudieran aportar información referente al mismo. Al tratarse de un edificio existente, el cual va a ser objeto de un rehabilitación parcial en la que no se interviene en las instalaciones no se prevé que existan servicios afectados por la obra.

A pesar de esta fase de localización de servicios existentes en la zona, podría darse el caso de que alguno de ellos no se haya detectado, por lo que el Contratista, en cualquier caso, deberá ponerse en contacto con los organismos gestores, no sólo de los servicios detectados, sino también con otros posibles servicios, con el objeto de evitar al máximo los problemas que se pudieran generar por posibles afecciones.

En Santander, a Enero de 2022.

Fernando Díez Ezquerro, Arquitecto Nº3802 COACAN



Javier de la Rosa González, Arquitecto Nº1101 COACAN



04 MA 11 PERMISOS Y AUTORIZACIONES

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE
DE MONTESCLAROS

1. OBJETO

La finalidad del Anejo es realizar una relación de los permisos y autorizaciones de los organismos competentes para la ejecución de la obra acorde a la legislación.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras descritas en este proyecto de construcción tienen como objeto **Rehabilitación de cubierta y refuerzo estructural del antiguo albergue de Montesclaros**. Se pretende sustituir la cubierta por completo con nueva estructura, tablero y cubrición, para ello se pretende reforzar la estructura y las fachadas portantes del edificio.

3. AUTORIZACIONES

El Santuario de Montesclaros es un **Bien de Interés Cultural, BIC**, con categoría de inmueble desde 2004, el cual posee un área de protección en el cual se encuentra el edificio del que es objeto este proyecto, por lo que para la obtención del permiso de obra del ayuntamiento de Valdeprado del Río, es necesaria la autorización de la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte.

Al tratarse de una intervención en un edificio existente el cual no se amplía ni se cambia de uso, y no encontrarse en la proximidad de un río o arroyo, se considera que no serían necesarias otras autorizaciones.

En Santander, a Enero de 2022.

Fernando Díez Ezquerro, **Arquitecto Nº3802 COACAN**



Javier de la Rosa González, **Arquitecto Nº1101 COACAN**



04 MA 12 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE
DE MONTESCLAROS

04 MA12.01 PRECIOS DESCOMPUESTOS
04 MA12.02 PRECIOS UNITARIOS
04 MA12.03 COSTES INDIRECTOS

04 MA 12.1 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS - PRECIOS DESCOMPUESTOS

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
1	0PB020	ud	MONTAJE Y DESMONTAJE DE APEO. Ejecución de apeo de muros de fachada y cerchas de cubierta PARA DEMOLICION DE TABIQUE Y ENANOS EN BAJO CUBIERTA, de distintas alturas, mediante la colocacion de puntales metálicos a modo de tornapuntas, durante la realizacion de la obra interior, amortizables en 150 usos y tablon de madera de pino, amortizables en 10 usos. Incluso p/p de nivelación, fijación con clavos de acero, mermas, cortes, trabajos de montaje, puesta en carga y retirada del apeo tras su uso.	
	mt50spa052b	0,20 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	107,79
	mt50spa101	0,05 kg	Clavos de acero.	29,56
	mt50spa081a	0,02 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	304,59
	mo020	6,76 h	Oficial 1ª construcción.	17,67
	mo113	6,78 h	Peón ordinario construcción.	16,24
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	258,69
		3,00 %	Costes indirectos	263,86
Total por ud				271,78

Son DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.

2	0XA130	M2	INSTALACION DE ANDAMIO Montaje, desmontaje Y ALQUILER de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho; para ejecución de CUBIERTA, según planos de montaje, considerando una distancia máxima de 20 m entre el punto de descarga de los materiales y el punto más alejado del montaje. Incluso p/p de montaje y desmontaje de red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%, accesorios, sistemas de protección, anclajes y reposiciones. Incluye: Replanteo de los apoyos. Limpieza y preparación de la superficie de apoyo y protección de los espacios afectados. Montaje y colocación de los componentes. Colocación de la plataforma de trabajo. Colocación de los elementos de protección, acceso y señalización. Prueba de carga. Desmontaje y retirada del andamio. CRITERIO DE MEDICION: Medida la fachada con 1 m por encima de la línea de alero. SE INCLUYE MONTAJE Y DESMONTAJE DE MONTACARGAS Y TUBO DE DESESCOMBRO.	
	mql3ats011a	277,81 Ud	Repercusión, por m², de montaje de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, de 10 m de altura máxima de trabajo, constituido por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, fabricado cumpliendo las exigencias de calidad recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001, según UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811; compuesto de plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para ejecución de fachada incluso red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%.	0,02
				5,56

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
	mql3ats012a	277,81 Ud	Repercusión, por m ² , de desmontaje de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, de 10 m de altura máxima de trabajo, constituido por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, fabricado cumpliendo las exigencias de calidad recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001, según UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811; compuesto de plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para ejecución de fachada incluso red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%.	0,01 2,78
%		2,00 %	Costes directos complementarios	8,34 0,17
		3,00 %	Costes indirectos	8,51 0,26
Total por M2				8,77

Son OCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por M2.

3	46546	ud	SEGURIDAD Y SALUD Partida de seguridad de acuerdo con el ESTUDIO de SEGURIDAD Y SALUD adjunto al proyecto de ejecución, INCLUYE PLAN DE SEGURIDAD, DOCUMENTACIÓN, VALLADO DE OBRA, CARTELES INFORMATIVOS Y CUALQUIER OTRO ELEMENTO NECESARIO PARA CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. SE INCLUYE EN ESTA PARTIDA LA COLOCACION DE BARANDILLA PROVISIONAL DE SEGURIDAD EN LOS HUECOS.	
			Sin descomposición	1.456,31
		3,00 %	Costes indirectos	1.456,31 43,69
Total por ud				1.500,00

Son MIL QUINIENTOS EUROS por ud.

4	5265	ud	Partida de CONTROL DE CALIDAD de acuerdo con los medios recogidos en el apartado correspondiente de la memoria.	
			Sin descomposición	728,16
		3,00 %	Costes indirectos	728,16 21,84
Total por ud				750,00

Son SETECIENTOS CINCUENTA EUROS por ud.

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
5	ADE006	m³	<p>EXCAVACIÓN EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO</p> <p>Excavación de tierras en el interior del edificio, en suelo de CUALQUIER MATERIAL, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión o contenedor de las tierras excavadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	
	mq01exn010j	0,07 h	Miniretroexcavadora sobre neumáticos, de 43 kW.	287,71
	mo113	0,26 h	Peón ordinario construcción.	16,24
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	24,36
		3,00 %	Costes indirectos	24,85
Total por m³				25,60
Son VEINTICINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por m³.				
6	C09V120	ml	<p>BAJANTE REDONDA DE COBRE ø100mm.</p> <p>Bajante redonda de cobre de ø100mm., con unión en copa simple sin soldadura y sellado con silicona en el empalme, colocada con abrazaderas de cobre. Incluso parte proporcional de piezas especiales de cobre.</p>	
	O01A170	0,22 H	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,60
	P21EA105	1,00 ml	Bajante redonda cobre ø100mm.	11,47
	P21EC030	0,30 ud	Codo bajante cobre ø100mm.	4,60
	P21A195	1,00 ud	Abrazadera redonda cobre ø100mm.	2,93
	%C005	3,00 %	COSTES INDIRECTOS	18,77
		3,00 %	Costes indirectos	19,33
Total por ml				19,91
Son DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por ml.				

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
7	CHIMENEA1	ud	REVESTIMIENTO CORTEN CHIMENEA Revestimiento de la fábrica de ladrillo en chimenea mediante forro de chapa de acero CORTEN de 3 mm de espesor, anclada a soporte de ladrillo sobre perfilería metálica. Incluso anclajes, rastreles, soldaduras, etc...Totalmente acabada.	
			Sin descomposición	326,34
		3,00 %	Costes indirectos	9,79
			Total por ud	336,13
			Son TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por ud.	
8	CRL010	m3	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20 Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
	mt10hmf011fb	0,11 m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	273,16
	mo045	0,13 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	2,35
	mo092	0,07 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	1,19
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	5,53
		3,00 %	Costes indirectos	8,47
			Total por m3	290,70
			Son DOSCIENTOS NOVENTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por m3.	

Num.	Código	Ud	Descripción	Total	
9	CSZ010	m ³	<p>ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO</p> <p>Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>		
	mt07aco020a	8,00 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13	1,04
	mt07aco010c	50,00 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	2,14	107,00
	mt08var050	0,20 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	0,22
	mt10haf010nga	1,10 m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	76,88	84,57
	mo043	0,68 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,10	12,31
	mo090	0,98 h	Ayudante ferrallista.	16,94	16,60
	mo045	0,46 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,10	8,33
	mo092	3,78 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,94	64,03
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	294,10	5,88
		3,00 %	Costes indirectos	299,98	9,00
Total por m ³					308,98
Son TRESCIENTOS OCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m ³ .					

Num.	Código	Ud	Descripción	Total	
10	CSZ010b	m ³	Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ , sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		
	mt07aco020a	8,00 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13	1,04
	mt07aco010c	50,00 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	2,14	107,00
	mt08var050	0,20 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	0,22
	mt10haf010nga	1,10 m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	76,88	84,57
	mo043	0,68 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,10	12,31
	mo090	0,98 h	Ayudante ferrallista.	16,94	16,60
	mo045	0,46 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,10	8,33
	mo092	3,78 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,94	64,03
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	294,10	5,88
		3,00 %	Costes indirectos	299,98	9,00
Total por m ³:					308,98
Son TRESCIENTOS OCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m ³ .					

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
11	DEF042	Ud	<p>APERTURA DE MECHINAL EN MURO DE FÁBRICA O MAMPOSTERIA</p> <p>Formación de mechinal en muro de fábrica de ladrillo cerámico perforado O MAMPOSTERIA, para apoyo de elemento estructural, de hasta 30x30x30 cm, realizado con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>INCLUSO PREPARACION DE CAMA PARA APOYO DE PERFIL, Y RECIBIDO DE HUECO, CON MORTERO ESTRUCTURAL UNA VEZ COLOCADO EL PERFIL.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el corte previo del contorno del hueco.</p>	
	mo112		5,88 h Peón especializado construcción.	16,25
	mo113		5,89 h Peón ordinario construcción.	16,24
	%		2,00 % Costes directos complementarios	191,20
			3,00 % Costes indirectos	195,02
Total por Ud				200,87
Son DOSCIENTOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.				
12	DEH070	m ²	<p>DEMOLICIÓN DE ENTREVIGADO DE FORJADO UNIDIRECCIONAL</p> <p>Demolición de entrevigado de forjado unidireccional de hormigón prefabricado, con medios manuales y martillo neumático, INCLUIDO levantado del pavimento y su base, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Replanteo de la superficie de entrevigado a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el levantado del pavimento.</p>	
	mq05mai030		0,34 h Martillo neumático.	4,08
	mq05pdm110		0,17 h Compresor portátil diesel media presión 10 m ³ /min.	6,92
	mo112		0,33 h Peón especializado construcción.	16,25
	mo113		0,11 h Peón ordinario construcción.	16,24
	%		2,00 % Costes directos complementarios	9,72
			3,00 % Costes indirectos	9,91
Total por m ²				10,21
Son DIEZ EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m ² .				

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
13	DEM020	m ²	<p>DEMOLICION DE FORJADO DE MADERA</p> <p>Demolición de forjado de viguetas de madera y entrevigado de entarimado de madera machihembrado, unido a las viguetas por clavazón, con medios manuales y motosierra, previo levantado del pavimento y su base, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Apeos y trabajos de estabilidad y protección del entorno. Replanteo de la superficie de forjado a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. INCLUSO REVESTIMIENTO</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mq09sie010	0,93 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,15
	mo112	1,12 h	Peón especializado construcción.	16,25
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	20,20
		3,00 %	Costes indirectos	20,60
Total por m ²				21,22
Son VEINTIUN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por m ² .				
14	DEM020b	ml	<p>RECORTE Y PERFILADO DE FORJADO DE MADERA</p> <p>Demolición previo apeo de forjado, mediante corte limpio de viguetas y entarimado machihembrado, unido a las viguetas por clavazón, con medios manuales y motosierra. Incluso atado de las vigas del entorno, p.p. de perfilado, eliminacion de fijaciones, retirada y carga manual de escombros a vertedero. Replanteo de la superficie a demoler. Fragmentacion de los escombros en piezas manejables.</p>	
	mq09sie010	0,93 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,15
	mo112	4,92 h	Peón especializado construcción.	16,25
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	81,95
		3,00 %	Costes indirectos	83,59
Total por ml				86,10
Son OCHENTA Y SEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por ml.				
15	DEM030	m	<p>DEMOLICIÓN DE PILAR DE MADERA DE HASTA 1600 CM² DE SECCIÓN</p> <p>Demolición de pilar de madera de hasta 1600 cm² de sección, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente demolida según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mq09sie010	0,20 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,15
	mo112	0,15 h	Peón especializado construcción.	16,25
	mo113	0,28 h	Peón ordinario construcción.	16,24
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	7,42
				0,43
				2,44
				4,55
				0,15

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
		3,00 %	Costes indirectos	7,57
				0,23
			Total por m	7,80
			Son SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m.	
16	DEM050	m	DEMOLICIÓN DE VIGA DE MADERA Demolición de viga de madera de hasta 1000 cm ² de sección y hasta 4 m de longitud media, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.	
	mq09sie010	0,27 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,15
				0,58
	mol12	0,17 h	Peón especializado construcción.	16,25
				2,76
	mol13	0,36 h	Peón ordinario construcción.	16,24
				5,85
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	9,19
				0,18
		3,00 %	Costes indirectos	9,37
				0,28
			Total por m	9,65
			Son NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m.	
17	DEM060	m ²	DEMOLICIÓN DE ESCALERA DE MADERA Demolición de escalera de estructura, peldaños y barandilla de madera, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto en Proyeccion Horizontal.	
	mq09sie010	0,52 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,15
				1,12
	mol12	1,62 h	Peón especializado construcción.	16,25
				26,33
	mol13	0,55 h	Peón ordinario construcción.	16,24
				8,93
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	36,38
				0,73
		3,00 %	Costes indirectos	37,11
				1,11
			Total por m ²	38,22
			Son TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por m ² .	

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
18	DEM100	m²	DEMOLICIÓN CUBIERTA COMPLETA Demolición de cubierta completa formada por vigas, cerchas de madera, viguetas y entrevigado de tablero de madera machihembrado, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor, sin incluir levantado de teja ceramica curva con onduline, BAJANTES, CANALONES Y LUCERAS, por medios manuales, acopio de material, carga a contenedor. ACOPIO DE MATERIAL Y CARGA A CONTENEDOR. SIN ALTERAR LOS CANECILLOS DE ALERO Y SEPARANDO LAS PIEZAS EN BUEN ESTADO PARA SU RECUPERACIÓN.	
	mq09sie010	0,35 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	0,75
	mo020	0,52 h	Oficial 1ª construcción.	9,19
	mo112	0,52 h	Peón especializado construcción.	8,45
	mo113	0,88 h	Peón ordinario construcción.	14,29
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	0,65
		3,00 %	Costes indirectos	1,00
Total por m²				34,33
Son TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m².				
19	DIE060	Ud	DESMONTAJE DE RED DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA COMPLETA Desmontaje de red de instalación eléctrica interior fija en superficie, en vivienda unifamiliar de 857,28 m² de superficie construida; con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	
	mo102	4,83 h	Ayudante electricista.	77,76
	mo113	9,69 h	Peón ordinario construcción.	157,37
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	4,70
		3,00 %	Costes indirectos	7,19
Total por Ud				247,02
Son DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS por Ud.				
20	DIF105	Ud	DESMONTAJE DE RED DE INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA Desmontaje de red de instalación interior de agua, colocada superficialmente, que da servicio a una VIVIENDA de menos de 100 m², desde la toma de cada aparato sanitario hasta el montante, con medios manuales. Incluso p/p de eliminación de válvulas, fijaciones y demás accesorios superficiales, taponado de tuberías, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones conectadas a la instalación. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y los restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	
	mo007	3,47 h	Oficial 1ª fontanero.	63,36
	mo111	3,47 h	Peón especializado revocador.	57,53
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	2,42

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
		3,00 %	Costes indirectos	123,31
				3,70
			Total por Ud	127,01
			Son CIENTO VEINTISIETE EUROS CON UN CÉNTIMO por Ud.	
21	DMX021	m ²	DEMOLICIÓN DE SOLERA O PAVIMENTO DE HORMIGÓN ARMADO Demolición de solera o pavimento de hormigón armado de 15 a 25 cm de espesor, con martillo neumático, sin incluir la demolición de la base soporte. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del pavimento con martillo neumático. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.	
	mq05mai030	0,37 h	Martillo neumático.	4,08
	mq05pdm010a	0,37 h	Compresor portátil eléctrico 2 m ³ /min de caudal.	10,38
	mo112	0,94 h	Peón especializado construcción.	16,25
	mo113	0,64 h	Peón ordinario construcción.	16,24
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	31,02
		3,00 %	Costes indirectos	31,64
			Total por m ²	32,59
			Son TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m ² .	
22	DPP020	Ud	DESMONTAJE DE PUERTA INTERIOR Desmontaje de hoja de puerta interior de paso de carpintería de madera, galces, tapajuntas y herrajes, con medios manuales SIN recuperación del material. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual del material desmontado y de los restos de obra producidos durante los trabajos, sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje de los elementos. Acopio de los materiales a reutilizar. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	
	mo056	0,60 h	Ayudante carpintero.	16,82
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	10,09
		3,00 %	Costes indirectos	10,29
			Total por Ud	10,60
			Son DIEZ EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud.	
23	DPT020	m ²	DEMOLICIÓN DE PARTICIÓN INTERIOR DE FÁBRICA REVESTIDA Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco de espesor VARIABLE, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluso marcos, premarcos y demás elementos incorporados al tabique.	
	mo111	0,49 h	Peón especializado revocador.	16,58
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	8,12
		3,00 %	Costes indirectos	8,28
			Total por m ²	8,53
			Son OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m ² .	

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
24	DQC040	m ²	<p>ARRANQUE DE COBERTURA DE TEJA CERÁMICA CURVA</p> <p>Arranque de cobertura de teja cerámica curva y elementos de fijación, onduline bajo teja y tablero de madera, colocada con mortero a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada a tres aguas con una pendiente media del 30%; con medios manuales. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje de los elementos. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.</p>	
mo020		0,12 h	Oficial 1ª construcción.	17,67
mo113		0,53 h	Peón ordinario construcción.	16,24
%		2,00 %	Costes directos complementarios	10,73
		3,00 %	Costes indirectos	10,94
Total por m ²:				11,27

Son ONCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m².

25	DRF020	m ²	<p>ELIMINACIÓN DE REVESTIMIENTO DE YESO APLICADO SOBRE PILARES</p> <p>Eliminación de revestimiento de yeso aplicado sobre paramento vertical de hasta 3 m de altura, con medios manuales, eliminándolo totalmente sin deteriorar la superficie soporte que quedará al descubierto y preparada para su posterior revestimiento. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Eliminación manual del revestimiento. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	
mo113		0,27 h	Peón ordinario construcción.	16,24
%		2,00 %	Costes directos complementarios	4,38
		3,00 %	Costes indirectos	4,47
Total por m ²:				4,60

Son CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por m².

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
26	DRS040	m ²	<p>LEVANTADO ENTABLONADO</p> <p>Levantado de pavimento existente en el interior del edificio, de entarimado tradicional de tablas de madera maciza, clavadas sobre viguetería, con medios manuales, sin incluir la demolición de la base soporte ni deteriorar los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Levantado de los elementos. Retirada y acopio del material levantado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mo112		0,13 h Peón especializado construcción.	16,25
	mo113		0,15 h Peón ordinario construcción.	16,24
	%		2,00 % Costes directos complementarios	4,55
			3,00 % Costes indirectos	4,64
Total por m ²:				4,78
Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m ² .				
27	DRT010	m ²	<p>ARRANQUE DE CIELO RASO DE CAÑIZO ENLUCIDO CON YESO</p> <p>Arranque de cielo raso de cañizo enlucido con yeso, situado a una altura menor de 4 m, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Arranque de los elementos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio del material arrancado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material arrancado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	
	mo113		0,20 h Peón ordinario construcción.	16,24
	%		2,00 % Costes directos complementarios	3,25
			3,00 % Costes indirectos	3,32
Total por m ²:				3,42
Son TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m ² .				
28	DSM010c	Ud	<p>DESMONTAJE DE APARATOS SANITARIOS</p> <p>Desmontaje de SANITARIOS, grifería y accesorios, con medios manuales, previa desconexión de las redes de agua y evacuación, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta. Incluso p/p de sellado, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones que conectan con el elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	
	mo007		0,41 h Oficial 1ª fontanero.	18,26
	mo111		1,22 h Peón especializado revocador.	16,58
				7,49
				20,23

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
%		2,00 %	Costes directos complementarios	27,72
		3,00 %	Costes indirectos	28,27
Total por Ud				29,12

Son VEINTINUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud.

29	EAZ010	kg	ACERO LAMINADO Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de hasta 3 m. Incluso p/p de limpieza y preparación del plano de apoyo, replanteo, nivelación y aplomado, preparación de bordes, soldaduras, cortes y despuntes. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación del elemento mediante pernos de 12 mm de diametro, segun planos de detalle, recibidos con Resina HILTI HIT_RE 500, o SikaAnchorfix. Nivelación y aplomado. Colocación del elemento con soldadura. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.		
	mt07ala240aa	1,00 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura, aplicado en refuerzos estructurales.	1,85	1,85
	mq08sol020	0,06 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	4,91	0,29
	mo019	0,09 h	Oficial 1ª soldador.	17,52	1,58
	mo094	0,09 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,94	1,52
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	5,24	0,10
		3,00 %	Costes indirectos	5,34	0,16
Total por kg				5,50	

Son CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por kg.

Num.	Código	Ud	Descripción	Total	
30	EHX010	m²	<p>FORJADO DE CHAPA COLABORANTE 6+5 (11 cms)</p> <p>Formación de losa de 110 mm de canto, con encofrado perdido de chapa de acero galvanizado con forma grecada, de 1,2 mm de espesor, 60 mm de altura de perfil y 220 mm de intereje y 5cms hormigón armado realizado con hormigón HAF-25/CR/F/20/IIa, con un contenido de fibras de refuerzo Sikafiber M-12 "SIKA" de 0,6 kg/m³ y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,062 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 2 kg/m²; POSITIVOS CON Ø16 y malla electrosoldada ME 25x25 Ø 5 B500 T UNE-EN 10080. Incluso p/p de remates perimetrales y de voladizos, realizados a base de piezas angulares de chapa de acero galvanizado; formación de huecos y refuerzos adicionales; fijaciones de las chapas y fijaciones de las chapas y remates; apuntalamiento en las zonas donde sea necesario según datos del fabricante, y curado del hormigón. Todo ello apoyado sobre estructura metálica no incluida en este precio.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje de las chapas. Apuntalamiento, si fuera necesario. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>SE INCLUYE EN ESTE PRECIO EL LACADO PREVIO DE LA CHAPA POR SU CARA INFERIOR, DE COLOR BLANCO MATE</p>		
	mt07pcl010aacba	1,05 m²	Perfil de chapa de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 44 mm de altura de perfil y 172 mm de intereje, 7 a 8 kg/m² y un momento de inercia de 30 a 40 cm⁴. Incluso tornillos autotaladrantes rosca-chapa para fijación de las chapas.	49,17	51,63
	mt07aco020k	3,00 Ud	Separador homologado para losas.	0,19	0,57
	mt07aco010c	2,00 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	2,14	4,28
	mt07ame010c	1,15 m²	Malla electrosoldada ME 15x30 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,71	3,12
	mt10haf010nfa	0,06 m³	Hormigón HA-25/F/20/IIa, fabricado en central.	220,30	13,22
	mt08frs010	0,60 kg	Fibras de polipropileno monofilamento, Sikafiber M-12 "SIKA", de 12 mm de longitud y 31 micras de diámetro, para el refuerzo de hormigones y morteros.	12,06	7,24
	mo042	0,88 h	Oficial 1ª estructurista.	18,10	15,93
	mo089	0,42 h	Ayudante estructurista.	16,94	7,11
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	103,10	2,06
		3,00 %	Costes indirectos	105,16	3,15
Total por m²					108,31
Son CIENTO OCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m².					

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
31	EMC020	Ud	<p>CERCHA DE GRAN ESCUADRÍA DE 8,5 M DE LUZ, PENDIENTE 43%.</p> <p>Suministro y colocación de cercha de gran escuadría de 8,50 m de luz, pendiente 43%, formada PARES DE SECCION 20x20 cm de sección de madera LAMINADA encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, y hasta 5 m de longitud acabado cepillado, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2; conexiones con elementos metálicos de unión y apoyo, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión; separación entre cerchas hasta 5 m. pares de TIRANTES DE ACERO DE DIAMETRO 25 mm, incluso diagonales, tensores, HERRAJES DE TIRANTE Y DE CUMBRE, SEGUN DOCUMENTACION GRAFICA.... Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Transporte y presentación de la cercha. Colocación y nivelación. Conexión de la cercha y su base de apoyo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, incluyendo en su conjunto todos los elementos que las forman (pendolón, pares, tirantes, material de montaje, etc.), según documentación gráfica de Proyecto.</p>	
mt07mee031ad		1,00 Ud	Cercha de gran escuadría formada por piezas de 7x15 a 10x20 cm de sección y uniones mediante elementos metálicos; de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus sylvestris</i>), acabado cepillado, para una luz de 4 m y pendiente 30 %, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1.	81,24
mt07mee011a		75,00 kg	Elementos de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, para ensamble de estructuras de madera	3,85
mo048		75,59 h	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	18,10
mo095		37,86 h	Ayudante montador de estructura de madera.	16,94
%		2,00 %	Costes directos complementarios	2.379,52
		3,00 %	Costes indirectos	2.427,11
Total por Ud				2.499,92

Son DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud.

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
32	EMC020b	Ud	<p>CERCHA DE GRAN ESCUADRÍA DE 5,10 M DE LUZ, PENDIENTE 30%.</p> <p>Suministro y colocación de cercha de gran escuadría de 5,10 m de luz, pendiente 30%, formada PARES DE SECCION 20x20 cm de sección de madera LAMINADA encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, y hasta 5 m de longitud acabado cepillado, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2; conexiones con elementos metálicos de unión y apoyo, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión; separación entre cerchas hasta 5 m. pares de TIRANTES DE ACERO DE DIAMETRO 25 mm, incluso diagonales, tensores, HERRAJES DE TIRANTE Y DE CUMBRE, SEGUN DOCUMENTACION GRAFICA.... Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Transporte y presentación de la cercha. Colocación y nivelación. Conexión de la cercha y su base de apoyo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, incluyendo en su conjunto todos los elementos que las forman (pendolón, pares, tirantes, material de montaje, etc.), según documentación gráfica de Proyecto.</p>	
mt07mee031ad		1,00 Ud	Cercha de gran escuadría formada por piezas de 7x15 a 10x20 cm de sección y uniones mediante elementos metálicos; de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus sylvestris</i>), acabado cepillado, para una luz de 4 m y pendiente 30 %, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1.	81,24
mt07mee011a		75,00 kg	Elementos de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, para ensamble de estructuras de madera	3,85
mo048		55,89 h	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	18,10
mo095		28,00 h	Ayudante montador de estructura de madera.	16,94
%		2,00 %	Costes directos complementarios	1.855,92
		3,00 %	Costes indirectos	1.893,04
Total por Ud				1.949,83

Son MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud.

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
33	EMF010	ud	COLOCACIÓN DE VIGUETAS RECUPERADAS Colocación, sobre estructura principal, de viguetas recuperadas de la demolición de los forjados del edificio para duplicar las existentes en los forjados que se mantienen. Incluso replanteo, nivelación, cortes, etc...	
	mt50spa101	0,05 kg	Clavos de acero.	29,56
	mt50spa081a	0,01 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	304,59
	mo048	0,54 h	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	18,10
	mo095	0,34 h	Ayudante montador de estructura de madera.	16,94
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	20,06
		3,00 %	Costes indirectos	20,46
Total por ud				21,07
Son VEINTIUN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por ud.				
34	EMR020	M	FRENTE DE MADERA PARA REMATE FALDÓN CUBIERTA Suministro y colocación de FRENTE DE MADERA PARA REMATE FALDÓN CUBIERTA de madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris), DE DIMENSIONES 150X150MM acabado cepillado, hasta 6 m de longitud. Incluso p/p de preparación de la zona de apoyo, cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación. Trabajado en taller y colocado en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas.	
	mt07mee050d	1,00 m³	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris) con acabado cepillado, para dintel de 10x10 a 15x30 cm de sección y hasta 6 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1, trabajada en taller.	11,32
	mo017	0,30 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,95
	mo058	0,15 h	Ayudante carpintero.	16,25
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	19,15
		3,00 %	Costes indirectos	19,53
Total por M				20,12
Son VEINTE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por M.				

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
35	EMU030	ud	<p>TRATAMIENTO MADERA INTERIOR</p> <p>Partida alzada de abono integro de tratamiento preventivo contra hongos en elemento estructural de madera, mediante la aplicación, con brocha, pincel o pistola, de dos manos, de 0,14 l/m² cada una, de líquido protector. Incluso p/p de eliminación previa de los materiales que recubren el elemento a tratar, protección de los elementos del entorno. Incluye: Protección de los elementos del entorno. Aplicación del tratamiento con brocha. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	
	mt27t1r020b	0,28 l	Fondo incoloro con base disolvente para la protección de la madera contra hongos de mancha azul, aplicable con brocha, pincel o pistola, o mediante inyección o inmersión.	2.773,09
	mo038	7,72 h	Oficial 1ª pintor.	17,24
	mo076	78,99 h	Ayudante pintor.	16,13
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	2.183,67
		3,00 %	Costes indirectos	2.227,34
Total por ud				2.294,16

Son DOS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por ud.

36	EMV110b	m ³	<p>VIGAS Y VIGUETAS DE MADERA LAMINADA</p> <p>Suministro y colocación de vigas y viguetas de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 20x100 cm de sección y hasta 15 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 y NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.</p>	
	mt07mee115d	1,00 m ³	Madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas, para viga de sección constante, de 20x100 cm de sección y hasta 15 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194, y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 y NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1, trabajada en taller.	825,57
	mq07gte010c	3,33 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	61,50
	mo048	6,00 h	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	18,10
	mo095	3,00 h	Ayudante montador de estructura de madera.	16,94
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	1.189,79
		3,00 %	Costes indirectos	1.213,59
Total por m ³				1.250,00

Son MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS por m³.

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
37	FEF020b	m ²	<p>MURO DE CARGA DE 20 CM DE ESPESOR DE FÁBRICA DE BLOQUE CV DE HORMIGÓN</p> <p>Ejecución de muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina, sin incluir zunchos perimetrales ni dinteles. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, jambas y mochetas, y limpieza.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p>	
	mt03bhp010fHFa	12,13 Ud	Bloque CV de hormigón, split hidrófugo color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²). Según UNE-EN 771-3.	1,37
	mt03bhp011Ag	0,52 Ud	Medio bloque CV de hormigón, split hidrófugo color gris, 20x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²). Según UNE-EN 771-3.	1,13
	mt03bhp012Dg	0,54 Ud	Bloque de esquina CV de hormigón, split hidrófugo color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²). Según UNE-EN 771-3.	1,99
	mt08aaa010a	0,01 m ³	Agua.	1,18
	mt09mif010db	0,03 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	30,30
	mq06mms010	0,12 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,73
	mo021	0,48 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	17,24
	mo114	0,51 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15,92
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	35,81
		3,00 %	Costes indirectos	36,53
Total por m ²				37,63

Son TREINTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m².

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
38	GRA010	Ud	TRANSPORTE DE MEZCLA CLASIFICADOS DE RESIDUOS Transporte de mezcla CLASIFICADOS de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	
	mq04res010dh	1,12 Ud	Carga y cambio de contenedor de 7 m ³ , para recogida de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	101,98
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	114,22
		3,00 %	Costes indirectos	116,50
Total por Ud				120,00

Son CIENTO VEINTE EUROS por Ud.

39	GRB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.	
	mq04res020bg	1,27 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	9,38
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	11,91
		3,00 %	Costes indirectos	12,15
Total por Ud				12,51

Son DOCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
40	HYO010	m	<p>APERTURA DE ROZAS EN FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO</p> <p>Apertura de rozas en fábrica de ladrillo macizo, EN EL PERIMETRO DEL PILAR, con medios manuales sin afectar a la estabilidad del elemento constructivo. Incluso p/p de preparación de la zona de trabajo y protección de los elementos del entorno que deban mantenerse, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Replanteo. Ejecución manual de la roza. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
mo113		0,28 h	Peón ordinario construcción.	16,24
%		2,00 %	Costes directos complementarios	4,55
		3,00 %	Costes indirectos	4,64
Total por m				4,78
Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.				
41	ICO015	m	<p>TUBO DE ACERO INOX DOBLE PARED</p> <p>Suministro y colocación de tubo de acero inoxidable de 300mm de diametro, para extracción de campana industrial o chimenea, Relleno con lana de roca. Incluso p.p de enganches, abrazaderas, codos, y sobrerete.</p>	
mt20cmn126a		1,00 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los tubos de doble pared, de 125 mm de diámetro interior.	9,05
mt20cmn125ac		1,00 m	<p>Tubo de doble pared, compuesto por pared interior de acero inoxidable AISI 316L de 125 mm de diámetro y pared exterior de acero aluminizado, con aislamiento entre paredes mediante manta de fibra cerámica de alta densidad de 25 mm de espesor, temperatura de trabajo de 400°C y puntas de temperatura de hasta 1000°C, presión de trabajo de hasta 200 Pa, según UNE-EN 1856-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios, piezas especiales y módulos finales.</p>	199,73
mo004		0,86 h	Oficial 1ª calefactor.	17,82
mo103		0,86 h	Ayudante calefactor.	16,10
%		2,00 %	Costes directos complementarios	237,96
		3,00 %	Costes indirectos	242,72
Total por m				250,00
Son DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS por m.				

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
42	ISC010	m	<p>CANALÓN DE COBRE</p> <p>Suministro y montaje de canalón CIRCULAR DE COBRE, de desarrollo 350 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante soportes DE COBRE colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del canalón.</p> <p>Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt36csa010e	1,10 m	Canalón cuadrado de COBRE, de desarrollo 250 mm, según UNE-EN 612. Incluso p/p de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	12,05
	mt36csa030	0,25 Ud	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de COBRE.	1,88
	mo008	0,30 h	Oficial 1ª fontanero.	17,82
	mo107	0,30 h	Ayudante fontanero.	16,10
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	23,91
		3,00 %	Costes indirectos	24,39
Total por m				25,12
Son VEINTICINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por m.				
43	IVK040	Ud	<p>SOMBRERETE ACERO CORTEN</p> <p>Suministro y montaje en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión) de sombrerete de ACERO CORTEN, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, babero de plomo y cuello de conexión a conducto, para ventilación de horno. Incluso p/p de elementos de anclaje y sujeción. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación y colocación mediante elementos de anclaje.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt20svs270aa	1,00 Ud	Sombrerete contra la lluvia de chapa galvanizada, para conducto de salida de 125 mm de diámetro exterior en cubierta inclinada con cobertura de pizarra, acabado liso, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, babero de plomo y cuello de conexión a conducto.	112,97
	mo011	0,26 h	Oficial 1ª montador.	18,26
	mo080	0,14 h	Ayudante montador.	16,13
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	119,98
		3,00 %	Costes indirectos	122,38
Total por Ud				126,05
Son CIENTO VEINTISEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por Ud.				

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
44	LCN020	Ud	<p>LUCERA DE CUBIERTA "VELUX"</p> <p>Suministro y montaje de lucera de cubierta, sobre espacio no habitable, casa "VELUX", con apertura proyectante, de accionamiento manual mediante manilla inferior, de 55x78 cm, realizada en madera de pino nórdico, acabado barnizado, con doble acristalamiento (-00H) (vidrio interior Float de 3 mm, cámara de aire de 10 mm, vidrio exterior Float de 3 mm y separador de acero galvanizado), cerco de estanqueidad y babero de aluminio, en tejado con pendientes de 20° a 60°. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación, aplomado y nivelación de la lucera. Fijación de la lucera al hueco dejado en el forjado. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de los elementos de estanqueidad. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	
	mt22l1tv010c	1,00 Ud	Lucera de cubierta, sobre espacio no habitable, modelo VLT 1000 "VELUX", con apertura proyectante, de accionamiento manual mediante manilla inferior, de 90x48 cm, realizada en madera de pino nórdico, acabado barnizado, con doble acristalamiento (-00H) (vidrio interior Float de 3 mm, cámara de aire de 10 mm, vidrio exterior Float de 3 mm y separador de acero galvanizado), cerco de estanqueidad y babero de aluminio.	305,59
	mo011	1,91 h	Oficial 1ª montador.	18,26
	mo080	0,97 h	Ayudante montador.	16,13
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	356,12
		3,00 %	Costes indirectos	363,24
Total por Ud				374,14
Son TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por Ud.				
45	PREV	PA	<p>PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO_PREVISION REFUERZO ESTRUCTURAL</p> <p>Partida en prevision de refuerzo estructural en la planta Baja PARA EL ARRANQUE DE LA ESCALERA Y PILAR DE PLANTA BAJA, a definir en obra.</p>	
			Sin descomposición	3.084,00
		3,00 %	Costes indirectos	92,52
Total por PA				3.176,52
Son TRES MIL CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por PA.				

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
46	QRA010	m	ALERO DECORATIVO FORMADO POR CANECILLO DE COLOR VERDE IGUAL AL EXISTENTE Y TABLAS DE MADERA. Formación de alero decorativo en tejado, formado por canecillos de madera COLOR VERDE (SIMILARES A LOS EXISTENTES) de 60x20x20 cm separados 50 cm y tablas de madera machihembradas de 23 mm clavadas al canecillo, con un vuelo de 50 cm. Incluso barnizado y recibido en el forjado. Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los elementos componentes del alero. Colocación de canecillos y tablas de madera. Barnizado y recibido al forjado de los mismos. Criterio de medición de proyecto: Longitud del borde del faldón, medida por su cara exterior, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, por su mayor desarrollo lineal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt13anm010	2,15 Ud	Canecillo de madera, 80x10x15 cm.	8,43
	mt13blm011	0,55 m ²	Tabla de madera machihembrada de 23 mm de espesor.	5,96
	mt08aaa010a	0,01 m ³	Agua.	1,18
	mt09mif010ca	0,08 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	25,53
	mt27plj010b	0,33 l	Imprimación selladora para exterior, formulada con resinas alcídicas y pigmentos seleccionados, color blanco, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	12,04
	mt27bsj010d	0,15 l	Barniz sintético para exterior, a poro cerrado, acabado satinado, a base de resinas alcídicas y filtros ultravioleta, incoloro, de secado rápido aplicado con brocha, rodillo o pistola.	13,01
	mo020	0,49 h	Oficial 1ª construcción.	17,67
	mo077	0,69 h	Ayudante construcción.	16,13
	mo038	0,38 h	Oficial 1ª pintor.	17,24
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	55,71
		3,00 %	Costes indirectos	56,82
Total por m				58,52

Son CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.

47	QRE010	Ud	BABERO DE PLOMO PARA CHIMENEA Formación de encuentro de faldón de tejado de tejas o pizarra con chimeneas o conductos de ventilación de dimensiones 60x60 cm mediante colocación de banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, que cubre desde 30 a 100 cm formando babero y fijada con perfil de acero inoxidable. Incluso p/p de solapes, corte, preparación, tornillos de fijación y sellado con cordón de silicona del perfil. Incluye: Formación del encuentro. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
----	--------	----	---	--

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt13aen010a	9,60 m	Banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, que cubre desde 30 a 100 cm, para encuentro de faldón con chimeneas, ventanas o conductos de ventilación en tejados.	18,55	178,08
	mt13aen030	2,40 m	Perfil inoxidable para fijación de banda, incluso elementos de fijación y sellado.	1,32	3,17
	mo020	1,29 h	Oficial 1ª construcción.	17,67	22,79
	mo077	1,29 h	Ayudante construcción.	16,13	20,81
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	224,85	4,50
		3,00 %	Costes indirectos	229,35	6,88
Total por Ud					236,23

Son DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por Ud.

48	QRE020	m	<p>BABERO DE PLOMO CON PARAMENTO VERTICAL</p> <p>Formación de encuentro de faldón de tejado de tejas con paramento vertical mediante colocación de perfil compuesto por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor y 70 cms de desarrollo, con un extremo alojado en la roza practicada en el paramento y el otro apoyado en las tejas o pizarras del faldón, solapando 50 mm como mínimo. Incluso p/p de solapes, apertura de rozas, corte, preparación y recibido del perfil con mortero de cemento, industrial, M-5.</p> <p>Incluye: Apertura de roza perimetral en el paramento vertical. Formación del encuentro.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
	mt08aaa010a	0,01 m³	Agua.	1,18	0,01
	mt09mif010ca	0,01 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	25,53	0,26
	mt13aen020a	1,10 m	Perfil para encuentro de faldón con paramento vertical en tejados, compuesto por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor.	30,92	34,01
	mo020	0,82 h	Oficial 1ª construcción.	17,67	14,49
	mo077	0,45 h	Ayudante construcción.	16,13	7,26
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	56,03	1,12
		3,00 %	Costes indirectos	57,15	1,71
Total por m					58,86

Son CINCUENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m.

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
49	QRF020	Ud	<p>FORMACION DE CHIMENEA</p> <p>Formación de fábrica de ladrillo cerámico perforado para revestir, de 0,30 m² de sección y 1 m de altura, recibida y enfoscada exteriormente con mortero de cemento, industrial, M-5, para forrado de conductos de instalaciones situados en cubierta inclinada. Incluso p/p de mermas y roturas, enjarjes y ejecución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación de los ladrillos, previamente humedecidos, por hiladas enteras. Repaso de juntas y limpieza. Enfoscado de la superficie.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt04lpo010a	84,00 Ud	Ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x11,5x9 cm, según UNE-EN 771-1.	0,97
	mt08aaa010a	0,03 m ³	Agua.	1,18
	mt09mif010ca	0,14 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	25,53
	mo020	8,68 h	Oficial 1ª construcción.	17,67
	mo077	6,59 h	Ayudante construcción.	16,13
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	344,77
		3,00 %	Costes indirectos	351,67
Total por Ud				362,22

Son TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON VEINTIDOS
CÉNTIMOS por Ud.

50	QTT010	m ²	<p>COBERTURA DE TEJA</p> <p>Formación de cubierta inclinada de tejas cerámicas, sobre espacio habitable, con una pendiente media del 30%, compuesta de: IMPERMEABILIZACIÓN: placa ONDULINE DRB-BT-235 bajo teja, fijada con tornillos a RASTRELES DE PINO 20X30MM FIJADOS MEDIANTE MEDIOS MECANICOS, TORNILLERÍA GALVANIZADA A PANEL SANDWICH (NO INCLUIDO EN ESTE PRECIO); COBERTURA: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo, recibida con ESPUMA DE POLIURETANO ESPECIAL PARA TEJA. Incluso p/p de tejas de ventilación. INCLUSO PIEZAS DE REMATE LATERAL, MEDIAS TEJAS, TAPAS, CUMBRERA Y CUALQUIER OTRO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Colocación de la placa bajo teja. Colocación de las tejas recibidas con mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt13lpo010k	1,25 m ²	Placa asfáltica 10 ondas de perfil ondulado y color rojo, a base de fibras minerales y vegetales saturadas con una emulsión bituminosa a altas temperaturas, según UNE-EN 534.	10,66
	mt13lpo035a	3,00 Ud	Clavo, para fijación de placa bajo teja.	0,11
				13,33
				0,33

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt08aaa010a	0,01 m ³	Agua.	1,18	0,01
	mt09mif010ba	0,06 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-2,5 (resistencia a compresión 2,5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	42,33	2,54
	mt13tac010a	31,40 Ud	Teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo, según UNE-EN 1304.	0,34	10,68
	mt13tac013a	0,10 Ud	Teja cerámica de ventilación, curva, color rojo, según UNE-EN 1304.	8,74	0,87
	mo011	0,09 h	Oficial 1ª montador.	18,26	1,64
	mo080	0,31 h	Ayudante montador.	16,13	5,00
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	34,40	0,69
		3,00 %	Costes indirectos	35,09	1,05
Total por m ²					36,14

Son TREINTA Y SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m².

51	QTY052	m ²	TABLERO DE PANEL SÁNDWICH HECHO EN OBRA Formación de tablero de panel sándwich para cubiertas compuesto de: cara exterior de tablero contrachapado fenólico de 18 mm, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 100MM DE ESPESOR ChovAFOAM, lengüeta de tablero de fibra para ensamblado de paneles y cara interior de tablero OSB DE 20MM, en cubierta inclinada, fijado mecánicamente sobre entramado estructural (no incluido en este precio). Incluso p/p de replanteo y corte de las piezas, fijaciones mecánicas y sellado de juntas entre placas. Incluye: Replanteo. Corte de las piezas. Fijación mecánica de las piezas al soporte. Sellado de juntas entre placas. Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	mt13eag010a	1,10 m ²	Panel sándwich para cubiertas compuesto de: cara exterior tablero contrachapado fenólico de 18 mm, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor, lengüeta de tablero de fibra para ensamblado de paneles y cara interior tablero contrachapado fenólico de 10 mm.	26,89	29,58
	mt13eag020	5,00 Ud	Tornillo autotaladrante no oxidable para fijación de paneles sándwich de madera a soporte en cubiertas inclinadas, diámetro mayor de 6,3 mm.	0,06	0,30
	mt13eag030	1,00 m	Banda impermeabilizante autoadhesiva para impermeabilización de juntas entre paneles sándwich de madera en cubiertas inclinadas.	0,39	0,39
	mo017	0,16 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,95	2,87
	mo058	0,16 h	Ayudante carpintero.	16,25	2,60
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	35,74	0,71
		3,00 %	Costes indirectos	36,45	1,09
Total por m ²					37,54

Son TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m².

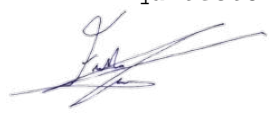

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
52	RMB030	m ²	<p>BARNIZ AL AGUA, PARA EXTERIORES, ACABADO SATINADO</p> <p>Formación de capa de barniz al agua, para exteriores, COLOR A ELEGIR, acabado satinado, sobre superficie de elemento estructural de madera, mediante aplicación de una mano de fondo acuoso protector, insecticida, fungicida y termicida, transparente e incoloro, (rendimiento: 0,22 l/m²), como fijador de superficie y dos manos de acabado con barniz al agua a poro cerrado, a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa y pigmentos transparentes, (rendimiento: 0,063 l/m² cada mano). Incluso preparación del soporte mediante lijado de su superficie y posterior limpieza, antes de comenzar la aplicación de la mano de imprimación y de cada mano de barniz, encintado y tratamiento de juntas.</p> <p>Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación sucesiva, con intervalos de secado, de las manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	
	mt27prj020b	0,22 l	Fondo acuoso protector, insecticida, fungicida y termicida para exterior, transparente e incoloro, destinado al tratamiento preventivo de la madera, aplicado por pulverización, pincelado o inmersión.	11,36
	mt27baj040c	0,13 l	Barniz al agua para exterior, a poro cerrado, acabado brillante, a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa y pigmentos transparentes, incoloro, aplicado con brocha, rodillo o pistola.	12,81
	mo038	0,30 h	Oficial 1ª pintor.	17,24
	mo076	0,04 h	Ayudante pintor.	16,13
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	9,99
		3,00 %	Costes indirectos	10,19
Total por m ²:				10,50
Son DIEZ EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m ² .				

Num.	Código	Ud	Descripción	Total	
53	RSN020c	m²	<p>REPARACION DE SOLERA 20 cm</p> <p>Formación de SOLERA de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central con aditivo hidrófugo y vertido con cubilote, de 20 cm de espesor, armado con malla electrosoldada ME 15x15 de Ø 6 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, realizado sobre capa base existente (no incluida en este precio); y capa de mortero de rodadura , color Gris Natural, compuesto de cemento, áridos seleccionados de cuarzo, pigmentos orgánicos y aditivos, con un rendimiento aproximado de 5 kg/m², espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco. Incluso p/p de limpieza de la superficie soporte, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento, fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón y limpieza final de la superficie acabada.Incluso despiece y juntas de chapa de acero corten en perímetro de paños.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Colocación del mallazo con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Aplicación manual del mortero, asegurándose de la total cubrición del hormigón fresco. Fratasado mecánico de la superficie.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
	mt10haf010bgabbb...	0,16 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central con aditivo hidrófugo, vertido con cubilote.	69,82	11,17
	mt07ame010bb	1,20 m²	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,64	3,17
	mt07aco020j	2,00 Ud	Separador de plástico rígido, homologado para pavimentos continuos.	0,04	0,08
	mt09bnc010aaa	5,00 kg	Mortero de rodadura, color Gris Natural, compuesto de cemento, áridos seleccionados de cuarzo, pigmentos orgánicos y aditivos, con una densidad aparente de 1330 kg/m³, una resistencia a la compresión de 75000 kN/m² y una resistencia a la abrasión con método Böhme UNE-EN 13892-3 de 10,9 cm³ / 50 cm².	0,48	2,40
	mq04dua020b	0,03 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,75	0,26
	mq06vib020	0,03 h	Regla vibrante de 3 m.	4,41	0,13
	mq06fra010	0,57 h	Fratasadora mecánica de hormigón.	5,07	2,89
	mo011	0,36 h	Oficial 1ª montador.	18,26	6,57
	mo060	0,50 h	Ayudante alicatador.	16,69	8,35
	%	2,00 %	Costes directos complementarios	35,02	0,70
		3,00 %	Costes indirectos	35,72	1,07
Total por m²:					36,79

Son TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m².

04 MA 12.2 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS - PRECIOS UNITARIOS

Cuadro de maquinaria



Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Miniretroexcavadora sobre neumáticos, de 43 kW.	287,71	1,40h	402,79
2	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,75	0,34h	2,98
3	Carga y cambio de contenedor de 7 m³, para recogida de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	101,98	22,40 Ud	2.284,35
4	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	9,38	25,40 Ud	238,25
5	Martillo neumático.	4,08	24,99h	101,96
6	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	10,38	4,22h	43,80
7	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,92	10,39h	71,90
8	Fratasadora mecánica de hormigón.	5,07	6,50h	32,96
9	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,73	2,23h	3,86
10	Regla vibrante de 3 m.	4,41	0,34h	1,50
11	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	61,50	57,78h	3.553,47
12	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	4,91	408,69h	2.006,67
13	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,15	429,70h	923,86
14	Repercusión, por m², de montaje de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, de 10 m de altura máxima de trabajo, constituido por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, fabricado cumpliendo las exigencias de calidad recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001, según UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811; compuesto de plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para ejecución de fachada incluso red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%.	0,02	264.358,44 Ud	5.287,17
15	Repercusión, por m², de desmontaje de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, de 10 m de altura máxima de trabajo, constituido por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, fabricado cumpliendo las exigencias de calidad recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001, según UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811; compuesto de plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para ejecución de fachada incluso red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%.	0,01	264.358,44 Ud	2.643,58
		Importe total:		17.599,10
En Santander, Enero de 2022 El Arquitecto		Javier de la Rosa González. Al arquitectos Santander, SLP		
 Fernando Díez Ezquerro. Al arquitectos Santander, SLP				

Cuadro de materiales



Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Abrazadera redonda cobre ø100mm.	2,93	50,90 ud	149,14
2	Bajante redonda cobre ø100mm.	11,47	50,90 ml	583,82
3	Codo bajante cobre ø100mm.	4,60	15,27 ud	70,24
4	Bloque CV de hormigón, split hidrófugo color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²). Según UNE-EN 771-3.	1,37	225,01 Ud	308,26
5	Medio bloque CV de hormigón, split hidrófugo color gris, 20x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²). Según UNE-EN 771-3.	1,13	9,65 Ud	10,90
6	Bloque de esquina CV de hormigón, split hidrófugo color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²). Según UNE-EN 771-3.	1,99	10,02 Ud	19,94
7	Ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, 24x11,5x9 cm, según UNE-EN 771-1.	0,97	84,00 Ud	81,48
8	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	2,14	347,20 kg	743,01
9	Separador homologado para cimentaciones.	0,13	20,40 Ud	2,65
10	Separador de plástico rígido, homologado para pavimentos continuos.	0,04	22,80 Ud	0,91
11	Separador homologado para losas.	0,19	329,55 Ud	62,61
12	Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura, aplicado en refuerzos estructurales.	1,85	6.811,53 kg	12.601,33
13	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,64	13,68 m²	36,12
14	Malla electrosoldada ME 15x30 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,71	126,33 m²	342,35
15	Elementos de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, para ensamble de estructuras de madera	3,85	600,00 kg	2.310,00
16	Cercha de gran escuadría formada por piezas de 7x15 a 10x20 cm de sección y uniones mediante elementos metálicos; de madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris), acabado cepillado, para una luz de 4 m y pendiente 30 %, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1.	81,24	8,00 Ud	649,92
17	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris) con acabado cepillado, para dintel de 10x10 a 15x30 cm de sección y hasta 6 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1, trabajada en taller.	11,32	115,72 m³	1.309,95
18	Madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas, para viga de sección constante, de 20x100 cm de sección y hasta 15 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194, y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 y NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1, trabajada en taller.	825,57	17,35 m³	14.323,64
19	Perfil de chapa de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 44 mm de altura de perfil y 172 mm de intereje, 7 a 8 kg/m² y un momento de inercia de 30 a 40 cm⁴. Incluso tornillos autotaladrantes rosca-chapa para fijación de las chapas.	49,17	115,34 m²	5.671,27
20	Agua.	1,18	5,37 m³	6,34

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
21	Fibras de polipropileno monofilamento, Sikafiber M-12 "SIKA", de 12 mm de longitud y 31 micras de diámetro, para el refuerzo de hormigones y morteros.	12,06	65,91 kg	794,87
22	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	0,51 kg	0,56
23	Mortero de rodadura, color Gris Natural, compuesto de cemento, áridos seleccionados de cuarzo, pigmentos orgánicos y aditivos, con una densidad aparente de 1330 kg/m³, una resistencia a la compresión de 75000 kN/m² y una resistencia a la abrasión con método Böhme UNE-EN 13892-3 de 10,9 cm³ / 50 cm².	0,48	57,00 kg	27,36
24	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-2,5 (resistencia a compresión 2,5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	42,33	24,77 t	1.048,51
25	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	25,53	7,77 t	198,37
26	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	30,30	0,56 t	16,97
27	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central con aditivo hidrófugo, vertido con cubilote.	69,82	1,82 m³	127,07
28	Hormigón HA-25/F/20/IIa, fabricado en central.	220,30	6,59 m³	1.451,78
29	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	76,88	2,80 m³	215,26
30	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	2.483,31	0,01 m³	24,83
31	Banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, que cubre desde 30 a 100 cm, para encuentro de faldón con chimeneas, ventanas o conductos de ventilación en tejados.	18,55	9,60 m	178,08
32	Perfil para encuentro de faldón con paramento vertical en tejados, compuesto por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor.	30,92	8,80 m	272,10
33	Perfil inoxidable para fijación de banda, incluso elementos de fijación y sellado.	1,32	2,40 m	3,17
34	Canecillo de madera, 80x10x15 cm.	8,43	202,90 Ud	1.710,45
35	Tabla de madera machihembrada de 23 mm de espesor.	5,96	51,90 m²	309,32
36	Panel sándwich para cubiertas compuesto de: cara exterior tablero contrachapado fenólico de 18 mm, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor, lengüeta de tablero de fibra para ensamblado de paneles y cara interior tablero contrachapado fenólico de 10 mm.	26,89	454,06 m²	12.209,67
37	Tornillo autotaladrante no oxidable para fijación de paneles sándwich de madera a soporte en cubiertas inclinadas, diámetro mayor de 6,3 mm.	0,06	2.063,90 Ud	123,83
38	Banda impermeabilizante autoadhesiva para impermeabilización de juntas entre paneles sándwich de madera en cubiertas inclinadas.	0,39	412,78 m	160,98
39	Placa asfáltica 10 ondas de perfil ondulado y color rojo, a base de fibras minerales y vegetales saturadas con una emulsión bituminosa a altas temperaturas, según UNE-EN 534.	10,66	515,98 m²	5.500,35
40	Clavo, para fijación de placa bajo teja.	0,11	1.238,34 Ud	136,22
41	Teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo, según UNE-EN 1304.	0,34	12.961,29 Ud	4.406,84
42	Teja cerámica de ventilación, curva, color rojo, según UNE-EN 1304.	8,74	41,28 Ud	360,79

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
43	Tubo de doble pared, compuesto por pared interior de acero inoxidable AISI 316L de 125 mm de diámetro y pared exterior de acero aluminizado, con aislamiento entre paredes mediante manta de fibra cerámica de alta densidad de 25 mm de espesor, temperatura de trabajo de 400°C y puntas de temperatura de hasta 1000°C, presión de trabajo de hasta 200 Pa, según UNE-EN 1856-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios, piezas especiales y módulos finales.	199,73	12,50 m	2.496,63
44	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los tubos de doble pared, de 125 mm de diámetro interior.	9,05	12,50 Ud	113,13
45	Sombrerete contra la lluvia de chapa galvanizada, para conducto de salida de 125 mm de diámetro exterior en cubierta inclinada con cobertura de pizarra, acabado liso, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, babero de plomo y cuello de conexión a conducto.	112,97	1,00 Ud	112,97
46	Lucera de cubierta, sobre espacio no habitable, modelo VLT 1000 "VELUX", con apertura proyectante, de accionamiento manual mediante manilla inferior, de 90x48 cm, realizada en madera de pino nórdico, acabado barnizado, con doble acristalamiento (-00H) (vidrio interior Float de 3 mm, cámara de aire de 10 mm, vidrio exterior Float de 3 mm y separador de acero galvanizado), cerco de estanqueidad y babero de aluminio.	305,59	6,00 Ud	1.833,54
47	Barniz al agua para exterior, a poro cerrado, acabado brillante, a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa y pigmentos transparentes, incoloro, aplicado con brocha, rodillo o pistola.	12,81	7,36 l	94,28
48	Barniz sintético para exterior, a poro cerrado, acabado satinado, a base de resinas alcídicas y filtros ultravioleta, incoloro, de secado rápido aplicado con brocha, rodillo o pistola.	13,01	14,16 l	184,22
49	Imprimación selladora para exterior, formulada con resinas alcídicas y pigmentos seleccionados, color blanco, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	12,04	31,14 l	374,93
50	Fondo acuoso protector, insecticida, fungicida y termicida para exterior, transparente e incoloro, destinado al tratamiento preventivo de la madera, aplicado por pulverización, pincelado o inmersión.	11,36	12,46 l	141,55
51	Fondo incoloro con base disolvente para la protección de la madera contra hongos de mancha azul, aplicable con brocha, pincel o pistola, o mediante inyección o inmersión.	2.773,09	0,28 l	776,47
52	Canalón cuadrado de COBRE, de desarrollo 250 mm, según UNE-EN 612. Incluso p/p de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	12,05	85,05 m	1.024,85
53	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de COBRE.	1,88	19,33 Ud	36,34
54	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	107,79	0,40 m	43,12
55	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	304,59	0,99 Ud	301,54
56	Clavos de acero.	29,56	4,85 kg	143,37
			Importe total:	76.238,20
En Santander, Enero de 2022 El Arquitecto		Javier de la Rosa González. Al arquitectos Santander, SLP		
 Fernando Díez Ezquerro. Al arquitectos Santander, SLP				

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,60	11,20 h	152,32
2	Oficial 1ª calefactor.	17,82	10,75 h	191,57
3	Oficial 1ª fontanero.	18,26	19,02 h	347,31
4	Oficial 1ª fontanero.	17,82	23,20 h	413,42
5	Oficial 1ª montador.	18,26	52,97 h	967,23
6	Oficial 1ª cerrajero.	17,95	100,76 h	1.808,64
7	Oficial 1ª soldador.	17,52	613,04 h	10.740,46
8	Oficial 1ª construcción.	17,67	340,47 h	6.016,10
9	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	17,24	8,90 h	153,44
10	Oficial 1ª pintor.	17,24	60,57 h	1.044,23
11	Oficial 1ª estructurista.	18,10	96,67 h	1.749,73
12	Oficial 1ª ferrallista.	18,10	1,73 h	31,31
13	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,10	1,19 h	21,54
14	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	18,10	720,72 h	13.045,03
15	Ayudante carpintero.	16,82	37,80 h	635,80
16	Ayudante carpintero.	16,25	83,40 h	1.355,25
17	Ayudante alicatador.	16,69	5,70 h	95,13
18	Ayudante pintor.	16,13	81,25 h	1.310,56
19	Ayudante construcción.	16,13	76,60 h	1.235,56
20	Ayudante montador.	16,13	133,92 h	2.160,13
21	Ayudante estructurista.	16,94	46,14 h	781,61
22	Ayudante ferrallista.	16,94	2,50 h	42,35
23	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,94	9,65 h	163,47
24	Ayudante montador de estructura metálica.	16,94	613,04 h	10.384,90
25	Ayudante montador de estructura de madera.	16,94	367,51 h	6.225,62
26	Ayudante electricista.	16,10	14,49 h	233,29
27	Ayudante calefactor.	16,10	10,75 h	173,08
28	Ayudante fontanero.	16,10	23,20 h	373,52
29	Peón especializado revocador.	16,58	435,45 h	7.219,76
30	Peón especializado construcción.	16,25	787,68 h	12.799,80
31	Peón ordinario construcción.	16,24	924,13 h	15.007,87
32	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15,92	9,46 h	150,60
			Importe total:	97.030,63
En Santander, Enero de 2022 El Arquitecto		Javier de la Rosa González. Al arquitectos Santander, SLP		
				
Fernando Díez Ezquerro. Al arquitectos Santander, SLP				

04 MA 12.3 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS – COSTES INDIRECTOS

COSTES INDIRECTOS

1. INSTALACIONES A PIE DE OBRA

Personal técnico-administrativo adjunto exclusivamente a la obra	0 PERSONAS
Superficie de oficina necesaria (25m ² x persona)	25m ²
Coste de m ² de oficina totalmente montada, incluyendo dotaciones	80,00€/m ²
TOTAL	- €

2. COMUNICACIONES

Acceso de obra	
Longitud de caminos para acceder a la obra	0 m
Coste de m de camino	100,00€/m
Parcial accesos	- €
Transporte	
Nº de vehículos adscritos a la obra	1,5 vehículos
Recorrido medio mensual por vehículo	450 km
Duración de la obra	4 meses
Coste por km	1,2€/km
Parcial transporte	3.240,00 €
Telefonía y varios	
Coste mensual	60,40€/mes
Duración obra	4,2 meses
Parcial telefonía y varios	253,76 €
TOTAL	3.493,76 €

3. EDIFICACIONES

Almacenes	- €
Talleres	- €
Pabellones de obreros	- €
Laboratorios	- €
TOTAL	- €

4. PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO, ADSCRITO EXCLUSIVAMENTE A LA OBRA

Ingenieros superiores	0	3.086,45€/mes
Ingenieros técnicos	0,25	2.393,20€/mes
Duración de la obra	4 MESES	
Coste de personal durante la ejecución de la obra		2.393,20 €
Ingenieros superiores	0	3.086,45€/mes
Ingenieros técnicos	0,25	2.393,20€/mes
Duración de la obra	0,2 MESES	
Coste de personal durante el periodo de conservación y liquidación		119,66 €
TOTAL		2.512,86 €

1. INSTALACIONES A PIE DE OBRA	-	€
2. COMUNICACIONES	3.493,76	€
3. EDIFICACIONES	-	€
4. PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO, ADSCRITO EXCLUSIVAMENTE A LA OBRA	2.512,86	€
TOTAL COSTES INDIRECTOS	6.006,62	€

Coste estimado de la obra sin costes indirectos 200.220,65 €
KI (Costes indirectos/Coste estimado de la obra sin costes indirectos) 3%

En Santander, a enero de 2022



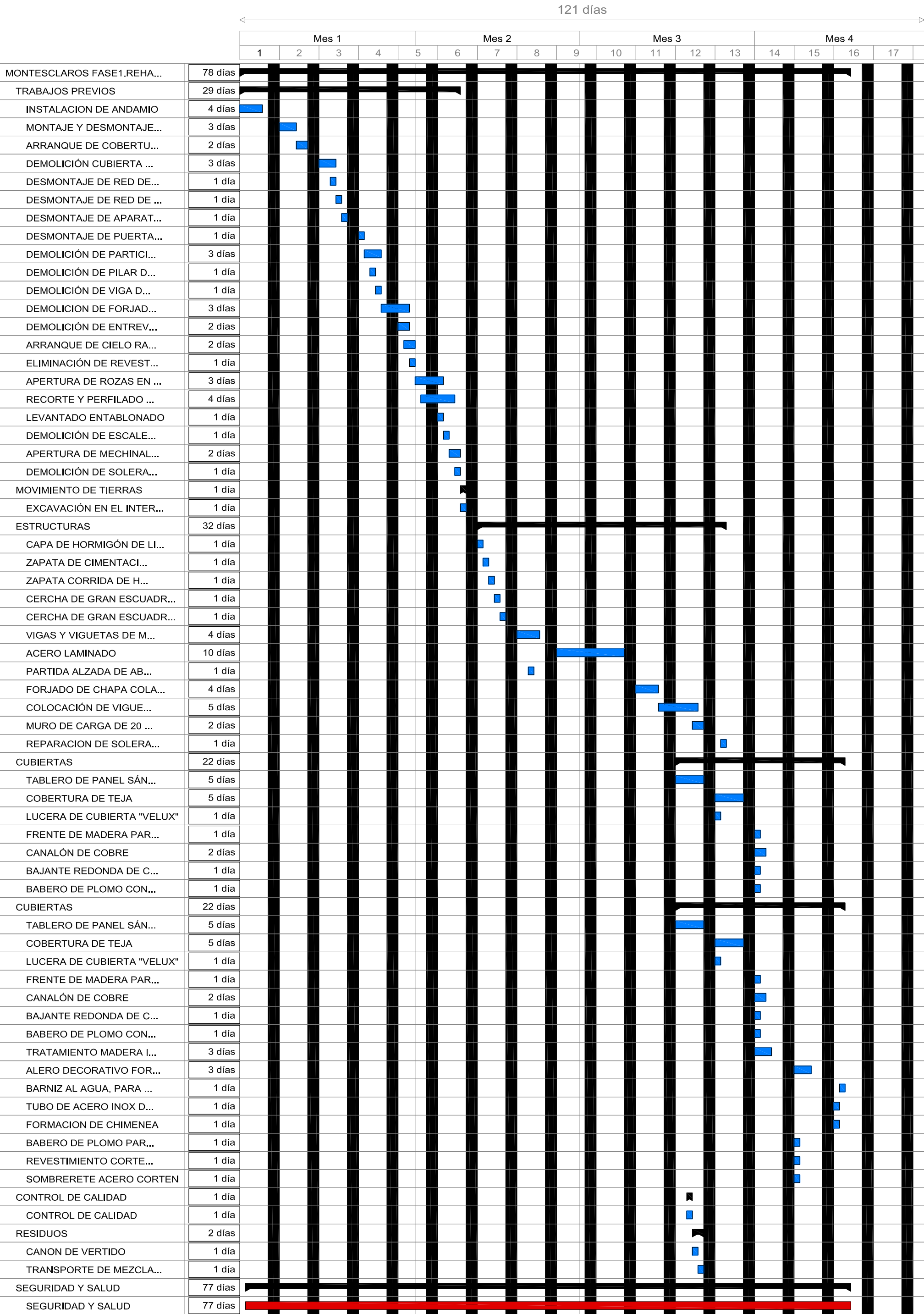
Fernando Díez Ezquerro
Arquitecto, colegiado COACAN Nº3802



Javier de la Rosa González
Arquitecto, colegiado COACAN Nº1101

04 MA 13 PLAN DE OBRA

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE
DE MONTESCLAROS





Título:

Situación:

Promotores:

Arquitectos:

Fecha:

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
EN LA LOCALIDAD DE MONTESCLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

05 PP PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE
MONTESCLAROS

05 PPT 01	PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES
05 PPT 01.01	OBJETO DEL PLIEGO
	ANOTACIONES PREVIAS
	ÁMBITO DE APLICACIÓN
	NORMATIVA DE APLICACIÓN
05 PPT 01.02	DISPOSICIONES GENERALES
	DIRECCIÓN DE OBRA
	ORGANIZACIÓN, REPRESENTACIÓN Y PERSONAL DEL CONTRATISTA
05 PPT 01.03	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS
	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL CONTRATISTA
	Documentos contractuales
	Documentos que definen las obras y orden de prelación
	Cumplimiento de las ordenanzas y normativa vigentes
	PLANOS
	Planos complementarios y de nuevas obras
	Interpretación de los planos
	Confrontación de planos y medidas
	Planos complementarios de detalle
	Archivo de documentos que definen las obras
	CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN
05 PPT 01.04	INICIACIÓN DE LAS OBRAS
	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
	PROGRAMA DE TRABAJOS
	ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS
	CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
	Examen de las propiedades afectadas por las obras
	Servicios públicos afectados
05 PPT 01.05	DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS
	REPLANTEO
	EQUIPOS Y MAQUINARIA
	INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES
	Proyecto de instalaciones y obras auxiliares
	Ubicación y ejecución
	Retirada de instalaciones y obras auxiliares
	GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS
	MATERIALES
	ACOPIOS, VERTEDEROS Y PRETAMOS
	VARIACIÓN DE DOSIFICACIONES
	ACCESO A LAS OBRAS
	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
	EMERGENCIAS
	MODIFICACIONES DE OBRA
	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA
	LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

05 PPT 01.06**MEDICIÓN Y ABONO**

ABONO DE LAS OBRAS

Certificaciones

Precios de aplicación

Partidas alzadas de abono integro

Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Unidades de obra incompletas

Excesos de obra

PRECIOS CONTRADICTORIOS

05 PPT 01.07**OFICINA DE OBRA****05 PPT 01.08****OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA****05 PPT 01.09****DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN**

DESVÍOS PROVISIONALES

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS

05 PPT 01.10**RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN**

RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

1. Objeto del pliego**ANOTACIONES PREVIAS**

La presente separata se encuentra sujeta a los Pliegos de Condiciones que se adjuntan en el proyecto completo. De modo resumido, concretar que:

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al presente proyecto denominado *"REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS"*.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales, Instrucciones, Reglamentos y documentos generales de carácter legal que regirán en la ejecución de las obras son:

Con carácter general:

- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Instrucción para la elaboración de Proyectos.
- Instrucción de Normas UNE de aplicación en el Ministerio de Fomento.
- Ley de Ordenación y Defensa de la Industria Nacional.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (Decreto 3854 del 31/12/70).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y modificación parcial por Orden de 21/01/88 (B.O.E. 02/03/88).
- Normas que regulan la calidad de la edificación NTE, del Ministerio de Fomento.
- Las disposiciones vigentes referentes a la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Con carácter particular:

- Instrucciones complementarias MI BT (O.M. de Industria de 31-10-1973 y 19-12-1977)
- Código estructural (CE-2021)
- Instrucción para la recepción de cementos RC-08
- Instrucciones para la fabricación y suministro de hormigón preparado. Órdenes de 5-4-1972 y 10-5-73.
- Normas NLT (Normas de ensayo de Laboratorio de Geotecnia y Carreteras)
- Las Normas U.N.E. del instituto de Racionalización del Trabajo y las N.T.E. del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Normas de la compañía suministradora de los servicios
- Las disposiciones vigentes referentes a la Seguridad y Salud en el Trabajo.

2. Disposiciones generales

DIRECCIÓN DE OBRA

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador, de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes" de la obra.

Cualquier miembro de equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra las funciones o tareas a que se refiera dicha expresión son presumiblemente delegables.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las indicadas en el apartado 101.3 del PG-3/75. Organización, representación y personal del Contratista.

ORGANIZACIÓN, REPRESENTACIÓN Y PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista con su oferta incluirá un organigrama designando para las distintas funciones el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona.

El Contratista antes de que se inicien las obras comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las obras para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y Pliegos de Licitación.

Este representante tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra, y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado representante hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

El Contratista comunicará el nombre del Encargado Jefe de la Seguridad y Salud de las obras, responsable de las mismas.

El Contratista incluirá con su oferta los Currículum Vitae del personal de su organización que asignaría a estos trabajos, hasta el nivel de encargado inclusive, teniendo en cuenta que cualquier modificación posterior solamente podrá realizarse previa aprobación de la Dirección de Obra o por orden de ésta.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos y en tanto no se cumpla este requisito.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

3. Descripción de las obras

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

El objeto de este proyecto de ejecución, consiste en la rehabilitación de la cubierta, donde se encuadran los trabajos de retejado, sustitución del tablero y de las correas; y el refuerzo de la estructura portante en concreto de los pilares, forjados y la fachada sur del edificio en aquellos puntos que sea necesario para asegurar la estabilidad del edificio con la nueva cubierta. Se plantea el refuerzo de la estructura con refuerzos de acero lamiendo a la estructura de madera existente, en la fachada sur y en los pórticos afectados por el nuevo núcleo de comunicaciones. La nueva cubierta se sustentará sobre las dos fachadas liberando los pilares interiores del edificio de las cargas de la cubierta. En la parte oeste del edificio se derribarán los forjados en mal estado y serán sustituidos por nuevos forjados de vigas de acero y losa de hormigón sobre chapa colaborante en combinación con un nuevo pilar de acero ejecutado en esta obra.

DOCUMENTOS A ENTREGAR AL CONTRATISTA

El valor contractual o informativo de la documentación proyectual, así como otros documentos que la Dirección de obra entregue al Contratista se rigen según lo establecido en el siguiente artículo:

Documentos contractuales

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la cláusula 7 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras (Contratos del Estado).

Será documento contractual el programa de trabajo cuando sea obligatorio, o en su defecto, cuando lo disponga expresamente el pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales.

No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el artículo 81 del Reglamento de Contratación del Estado 1.2.3.2. Documentos informativos.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

Documentos que definen las obras y el orden de prelación

Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones y la normativa incluida en el presente Pliego.

No es propósito sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

Cumplimiento de las ordenanzas y la normativa vigentes

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

PLANOS

Las obras han de realizarse conforme se describen en los planos incluidos en el presente proyecto, que será empleado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución, que con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

Planos complementarios y de nuevas obras

El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra, los planos complementarios de ejecución necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con TREINTA (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a QUINCE (15) días.

Interpretación de los planos

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de QUINCE (15) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con QUINCE (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

Archivo de documentos que definen las obras

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones prevalecerá lo prescrito en éstos últimos.

Las omisiones en Planos y Pliegos o las descripciones erróneas de detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliegos o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que dispondrá al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono. En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Órdenes.

4. Iniciación de las obras

PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del acta o del hecho que sirva de punto de partida a dicho plazo. Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero.

Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de que mes del calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.

La duración estimada para la realización de las obras es de tres a cuatro (3-4) meses, de acuerdo con lo especificado en el Plan de Obra del presente proyecto.

PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista está obligado a presentar un programa de trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto en el anexo del plan de obra de la petición de oferta.

Este programa deberá estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta las interferencias con instalaciones y conducciones existentes, los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares, y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos probabilísticos de posibilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el programa de trabajo lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el programa de trabajo propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

La fecha de iniciación de las obras será aquella que conste en la notificación de adjudicación y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya firmado el acta de comprobación de replanteo y se haya aprobado el programa de trabajo por el Director de Obra.

CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Examen de las propiedades afectadas por las obras

Es obligación del Contratista la recopilación de información apropiada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si pueden ser afectadas por las mismas, o causa de posibles reclamaciones de daños. El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra de acuerdo con los propietarios establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades de empleo de actas notariales o similares. Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista presentará al Director de Obra un informe debidamente documentado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos.

SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS

No se prevé ningún servicio público afectado para la realización del presente proyecto. Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto el Contratista lo notificará inmediatamente por escrito al Director de Obra.

5. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

REPLANTEO

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases de replanteo que han servido de soporte para la realización del Proyecto.

Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre monumentos permanentes que no muestren señales de alteración.

Asimismo ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos. La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

EQUIPOS Y MAQUINARIA

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentando a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación de la Dirección de Obra se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo habrá de mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

Proyecto de instalaciones y obras auxiliares

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la Compañía Suministradora. Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

Ubicación y ejecución

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

Retirada de instalaciones y obras auxiliares

El Contratista al finalizar las obras o con antelación en la medida en que ello sea posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales. Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando éstos, en todo caso, limpios y libres de escombros.

GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

Se entenderá por garantía de calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La garantía de calidad incluye el control de calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. El control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

MATERIALES

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características particulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Técnico Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

Estos ensayos deberán ser abonados por el contratista y se considerarán por tanto incluidos en el Presupuesto de la obra, no siendo objeto de liquidación alguna al finalizar la misma.

El importe máximo de los ensayos a abonar por el contratista adjudicatario será del 4 % del PEM de la obra. En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Técnico Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del cuadro de precios Nº2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste, compactada en obra.

ACOPIOS, VERTEDEROS Y PRÉSTAMOS

Los sobrantes a vertedero estarán constituidos exclusivamente por materiales inertes procedentes de la obra. El Contratista viene obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezca durante los trabajos de excavación del material.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultaran insuficientes, por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas dadas en párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

VARIACIÓN DE DOSIFICACIONES

El Contratista estará obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el Director de la Obra a la vista de los ensayos realizados.

ACCESO A LAS OBRAS

Los accesos provisionales que pudieran ser necesarios para el acceso a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. El Contratista deberá presentar un plano con los caminos de acceso, teniendo en cuenta la mínima afección al entorno natural y deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, accesos y obras provisionales.

Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales, calles etc. y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Los caminos o accesos estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores necesarias para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista está obligado a respetar toda la normativa que le afecte, según el tipo de unidades de obra, sobre Seguridad y Salud en el trabajo para la prevención de riesgos profesionales. Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente plan de obras o programa de trabajo, el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

Para su confección adaptará a sus medios y métodos de construcción del anejo de Seguridad y Salud incluido en el presente Proyecto y desarrollará todos los puntos reflejados en el mismo, sin llegar a disminuir los niveles de protección.

El Plan de Seguridad y Salud constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva.

Este Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de las obras por el coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su defecto, por la dirección facultativa.

El Contratista designará un responsable de la Seguridad y Salud en la obra, que además será el encargado de desarrollar el Plan, aprobado por el coordinador. En función de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias, dicho Plan podrá ser modificado con la aprobación expresa del coordinador.

Asimismo, los que intervengan en la obra, responsables en materia de prevención y representantes de los trabajadores, podrán formular por escrito las alternativas que razonadamente estimen oportunas, por lo que el Plan de Seguridad y Salud deberá estar permanentemente a disposición de los mismos.

EMERGENCIAS

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista y responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

MODIFICACIONES DE OBRAS

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de los mismos con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el contratista pondrá estos hechos en conocimientos de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plazo de VEINTE (20) días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones del Proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios que cubran los nuevos conceptos.

Para el abono de estas obras no previstas o modificadas se aplicará lo indicado en el apartado sobre precios contradictorios.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integren el Proyecto. Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un año a partir de la fecha de recepción provisional.

A estos efectos, no serán computables las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable. Asimismo los accidentes o deterioros causados por terceros, con motivo de la explotación de la obra, será de obligación del Contratista su reposición y cobro al tercero responsable de la misma.

LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado y antes de su recepción provisional, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra y que no sean precisos para la conservación durante el periodo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente. De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante.

6. MEDICIÓN Y ABONO

ABONO DE LAS OBRAS

Salvo indicación en contra de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo podrán liquidarse en su totalidad o en parte, por medio de partidas alzadas de abono integro. En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán por la Dirección de Obra quien la presentará al Contratista.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

CERTIFICACIONES

Salvo indicación en sentido contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obras ejecutadas. La Dirección de Obra redactará, a fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente, procediéndose según lo especificado en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para los Contratos del Estado.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva. A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.

PRECIOS DE APLICACIÓN

Todos los precios unitarios comprenden sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de conservación de los caminos auxiliares de acceso de otras obras provisionales.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contra.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio industrial.
- Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

- a) Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- b) Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones a los precios fijados en el cuadro Nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

PARTIDAS ALZADAS DE ABONO INTEGRAL

Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra, o de una de sus partes, en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (partida alzada fija).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resulte imprecisa en la fase de proyecto, (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad uso total o parcial de las mismas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata) que el indicado para los precios unitarios y elementales.

TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra, así como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, y fuese sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

UNIDADES DE OBRA INCOMPLETAS

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro Nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

EXCESOS DE OBRA

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono.

El Director de Obra podrá decidir en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades, de las cuales no existieran precios en los cuadros de precios de este Proyecto, se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista, los correspondientes precios unitarios.

Los precios auxiliares (materiales, maquinaria y mano de obra) y los rendimientos medios a utilizar en la formación de los nuevos precios, serán los que figuren en el cuadro de precios elementales y en la descomposición de precios del presente Proyecto, en lo que pueda serles de aplicación.

La fijación del precio en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad.

El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista.

En cualquier caso se estará en lo establecido por la Ley Contratos del Sector Público 9/2017, de 8 de noviembre.

7. OFICINA DE OBRA

Como complemento de la cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación en Obras del Estado, Decreto 3954/1.970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Técnico Director, las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

8. OTROS GASTOS DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras se realicen los trabajos; los de adquisición de aguas y energía.

Como se ha visto anteriormente, serán de cuenta del contratista los ensayos a realizar durante la ejecución de las obras bajo la designación del Técnico Director.

En los casos de rescisión de Contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

9. DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN

DESVÍOS PROVISIONALES

Definición

Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras, al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en condiciones de seguridad.

Normas generales

El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el Técnico Director de las Obras, con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.

El Contratista informará anticipadamente al Técnico Director acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la carretera.

En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios o sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las Normas de Seguridad, la responsabilidad de aquellos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.

En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesarias, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.

A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.

Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas por el personal de conservación, con cargo al Contratista.

En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el Técnico Director podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS

El Contratista colocará a su costa la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes y el Proyecto de Seguridad.

Asimismo cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el período de ejecución de las obras.

10. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Al término de la ejecución de las obras objeto de este pliego se comprobará que las obras se hallan terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, en cuyo caso se llevará a cabo la recepción de acuerdo con lo dispuesto en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales y en el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

El plazo de garantía a contar desde la recepción de las obras, será de un (1) año, durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor.

En el caso de que aparecieran deficiencias o deterioros durante el plazo de garantía, en lo que se refiere a la responsabilidad del Contratista corresponde a la Dirección de Obra juzgar la verdadera causa de aquellos, decidiendo a quién corresponde afrontar los costos de las reparaciones.

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la devolución de las cantidades retenidas en concepto de garantía. La recepción de las obras no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción de las obras.

PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones en mediciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación, en base al cual se realizará la liquidación definitiva de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

Santander, a diciembre de 2021

JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / **AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP**
Arquitectos



05 PPT 02	PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
UNIDADES DE OBRA	
1.1 a 1.2	ANDAMIOS Y MONTAJE DE MEDIOS AUXILIARES
1.3 a 1.21	DEMOLICIONES
2.1	EXCAVACIÓN EN VACIADO
3.1 a 3.2	FABRICACIÓN HORMIGÓN ARMADO y EJECUCIÓN DE ZAPATAS
3.4 a 3.6	ESTRUCTURAS DE MADERA
3.7, 3.8, 3.10	ESTRUCTURAS DE ACERO
3.9	FABRICACIÓN HORMIGÓN ARMADO y EJECUCIÓN DE FORJADO DE H.A.
3.11	FÁBRICA DE BLOQUES DE HORMIGÓN
3.12	EJECUCIÓN DE SOLERAS
4.1 a 4.2	CUBIERTA INCLINADA y AISLAMIENTOS
4.3	LUCERNARIOS y VIDRIOS
4.4 y 4.9	FRENTE DE MADERA y ALERO DECORATIVO
4.5 y 4.6	CANALONES y BAJANTES
4.7 y 4.13	IMPERMEABILIZACIÓN DE UNIONES
4.8 y 4.10	TRATAMIENTOS DE MADERA y BARNICES
4.11 y 4.12	TUBO DE EVACUACIÓN DE HUMOS Y CHIMENEA
4.14 y 4.15	REVESTIMIENTO CHIMENEA Y SOMBRETERE

CONDICIONES TÉCNICAS de los MATERIALES, de la EJECUCIÓN y de las VERIFICACIONES.

Se describen en este apartado las CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES incluyendo los siguientes aspectos:

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

Las medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

Las verificaciones y pruebas de servicio que deben realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

Unidades de obra de I.1 y I.2

ANDAMIOS Y MONTAJE DE MEDIOS AUXILIARES

El Contratista principal realizará todas las gestiones pertinentes conjuntamente con los diferentes concesionarios y servicios competentes de los servicios técnicos del Ayuntamiento para realizar las acometidas y obtener los permisos para posibles ocupaciones de partes de la vía pública, y proporcionará al Coordinador de seguridad y salud justificación de las solicitudes de acometida a las compañías correspondientes y de los citados permisos de ocupación de vía pública.

Por otro lado, antes de la ejecución de los trabajos, el Contratista principal someterá al acuerdo de la Dirección Facultativa y del Coordinador de seguridad y salud los planos de instalaciones de la obra, que serán firmados por todos los contratistas presentes en la obra.

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES		
MEDIOS		CARACTERÍSTICAS
	Andamios colgados	Deben someterse a una prueba de carga previa.
	Móviles	Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos.
		Los pescantes serán preferiblemente metálicos.
		Los cabrestantes se revisarán trimestralmente.
		Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié.
		Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.
X	Andamios tubulares	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente.
	Apoyados	Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente.
		Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas.
		Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados.
		Correcta disposición de las plataformas de trabajo.
		Correcta disposición de barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié.
		Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo.
		Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y desmontaje.
	Andamios sobre borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
X	Escaleras de mano	Zapatillas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar.
		Separación de la pared en la base = $\frac{1}{4}$ de la altura total.
	Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a $h > 1$ m:
		Interruptores diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza.
		Interruptores diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V.
		Interruptor magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior.
		Interruptores magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de corriente y alumbrado.
		La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro.
		La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será $\leq 80 \Omega$.

Unidades de obra de 1.3 a 1.21

DEMOLICIONES

El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear, se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica.

Si así lo considera la dirección facultativa, antes de la demolición se rodeará el edificio con vallas, verjas o muros, de dos metros de altura como mínimo y distanciados 1,5 m de la fachada. Se colocarán luces rojas a distancias máximas de 10 m y en esquinas. Se desconectarán las instalaciones del edificio y se protegerán las alcantarillas y los elementos de servicio público que pudieran verse afectados. No habrá materiales tóxicos o peligrosos acumulados en el edificio. Se vaciarán los depósitos y tuberías de fluidos combustibles o peligrosos.

En caso de presencia de amianto, las labores de demolición las realizarán empresas inscritas en el Registro de empresas con riesgo por amianto. Previamente a sus trabajos elaborarán un plan de trabajo que presentará para su aprobación ante la autoridad laboral. El cumplimiento de este plan deberá supervisarse en obra por una persona con la cualificación necesaria.

Se garantizará que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite expresado en el RD 396/2006 para lo que se realizará medición por laboratorios especializados reconocidos por la autoridad.

Los materiales que contengan amianto deberán ser almacenados y transportados en embalajes apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto siendo transportados fuera del centro de trabajo lo antes posible.

Los trabajadores con riesgo de exposición a amianto no realizarán horas extraordinarias ni trabajarán por sistema de incentivos. Dispondrán de ropa de protección apropiada facilitada y descontaminada por el empresario que será necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo y la utilización de EPIs de las vías respiratorias se limitará a un máximo de 4 horas diarias.

Se delimitará claramente la zona con riesgo de exposición al amianto siendo inaccesibles para personal no autorizado evitando la dispersión de polvo fuera de los locales o lugares de acción y limpiando adecuadamente el área afectada al fin de los trabajos.

Durante el proceso de demolición, el contratista está obligado a realizar la gestión de residuos establecido en el plan de residuos que previamente ha de haber sido aprobado por la dirección facultativa y en todo caso de acuerdo que lo especificado en el RD 105/2008.

DEMOLICIÓN MANUAL

Descripción

Derribo de edificaciones existentes elemento a elemento, de forma parcial o completa, desde la cubierta a la cimentación, con medios manuales.

Puesta en obra

No se permite el uso de llama en la demolición y el uso de martillo neumático, de compresores o similares deberá aprobarlo previamente la Dirección Facultativa.

La demolición se hará al mismo nivel, en orden inverso a la construcción, se descenderá planta a planta de forma simétrica, eliminando la carga que gravita en los elementos antes de demolerlos, contrarrestando o anulando las componentes horizontales de arcos y bóvedas, apuntalando elementos en voladizo, demoliendo estructuras hiperestáticas en el orden que implique menores flechas, giros y desplazamientos, y manteniendo o introduciendo los arriostramientos necesarios.

Los elementos que pudieran producir cortes o lesiones se desmontarán sin trocear. Se eliminarán o doblarán puntas y clavos de forma que no queden salientes. Si las piezas de troceo no son manejables por una persona, se suspenderán o apuntalarán de forma que no se produzcan caídas bruscas ni vibraciones. En los abatimientos se permitirán giros pero no desplazamiento de los puntos de apoyo. Sólo se podrán volcar elementos cuando se disponga de un lugar de caída consistente y de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura desde donde se lanza que en ningún caso será mayor de 2 plantas. Se regarán los elementos a demoler y los escombros para que no se produzca polvo, y en caso necesario, se desinfectarán. Al finalizar la jornada no quedarán elementos inestables y se tomarán las precauciones necesarias para que la lluvia no produzca daños.

El desescombro se hará según lo indique la dirección facultativa. Si se realiza mediante canales, se inclinará el último tramo para disminuir la velocidad de bajada del escombro, y la boca de salida quedará a una altura máxima de 2 m sobre la base del camión. No se acumulará escombro en andamios, apoyado contra vallas, muros y soportes, ni se acumularán más de 100 kg/m² sobre forjados.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se harán controles cada 200 m² de planta y como mínimo uno por planta, comprobando que el orden, forma de ejecución y medios empleados se corresponden a lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición de la deconstrucción de los elementos que componen el edificio se realizará utilizando los mismos criterios y unidades que serían empleados para la construcción de los citados elementos y que se definen en el presente pliego de condiciones.

DEMOLICIÓN MECÁNICA

Descripción

Derribo de edificaciones existentes por empuje, mediante retroexcavadora, pala cargadora y grúa.

Puesta en obra

La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente, evitando hacerlo sobre escombros y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina, de forma que ésta pueda girar siempre 360°. Se guardará una distancia de seguridad entre el edificio y la máquina no menor de 5 m, comprendida entre 1/2 y 1/3 de la altura. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzo horizontal oblicuo. Los cables utilizados no presentarán imperfecciones como coqueas, cambios irregulares de diámetro, etc.

No se empujará contra elementos no demolidos previamente, de acero u hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte de edificio que está en contacto con medianerías, dejando aislado el tajo de la máquina.

Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que puedan deslizar sobre la máquina, deberán demolerse previamente.

El empuje se hará más arriba del centro de gravedad del elemento a demoler.

Se regarán los elementos a demoler y los escombros para que no se produzca polvo, y en caso necesario, se desinfectarán. El desescombro se hará según lo indique la dirección facultativa.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se harán controles cada 200 m² de planta y como mínimo una por planta, comprobando que el orden, forma de ejecución y medios empleados se corresponden a lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición y valoración de la demolición se realizará por la volumetría del edificio derribado.

Unidad de obra de 2.1**EXCAVACIÓN en VACIADO**

Engloba todas las operaciones necesarias para que el terreno adquiera las cotas y superficies definidas en el proyecto. Dichas actividades son excavación en vaciado, excavación de pozos y zanjas para albergar los elementos de cimentación e instalaciones, explanación y estabilización de taludes.

Descripción

Excavación a cielo abierto o cubierto, realizada con medios manuales y/o mecánicos, para rebajar el nivel del terreno. Dentro de estas tareas se encuentran las destinadas a nivelar el terreno con el fin de obtener las pendientes, dimensiones y alineaciones definidas en proyecto.

Puesta en obra

El vaciado se hará por franjas horizontales de altura máxima 3 m. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianerías, la máquina no trabajará en dirección perpendicular a ellos. Si se excava por bataches, éstos se harán de forma alterna.

El contratista extremará las precauciones durante los trabajos de vaciado al objeto de que no disminuya la resistencia del terreno no excavado, se asegure la estabilidad de taludes y se eviten deslizamientos y desprendimientos, que pudieran provocar daños materiales o personales. Deberá evitar también erosiones locales y encharcamientos debido a un drenaje defectuoso. También se han de proteger los elementos de Servicio Público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación.

Los trabajos se realizarán con medios manuales y/o mecánicos apropiados para las características, volumen y plazo de ejecución de las obras, contando siempre con la aprobación de la dirección facultativa previa.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobarán cotas de fondo y de replanteo, bordes de la excavación, zona de protección de elementos estructurales y pendiente de taludes rechazando las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas por la dirección facultativa que deberán ser corregidas por el contratista.

Las tolerancias máximas admitidas serán:

replanteo: 2,5 por mil y variaciones de ± 10 cm.

ángulo de talud: $\pm 2\%$

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según levantamiento topográfico de los perfiles transversales de excavación necesarios ordenados por la Dirección Facultativa de las obras.

TRANSPORTE de TIERRAS**Descripción**

Operaciones necesarias para trasladar a vertedero los materiales sobrantes procedentes de la excavación y los escombros.

Puesta en obra

Se establecerán recorridos de circulación en el interior de la obra para los camiones, realizando los vaciados, rampas o terraplenes necesarios y contando con la ayuda de un auxiliar que guíe al conductor en las maniobras.

Las rampas para la maquinaria tendrán el talud natural que exija el terreno y si se transportan tierras situadas por debajo de la cota 0,00 su anchura mínima será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas y con pendientes máximas del 12% en tramos rectos o del 8% en tramos curvos.

El camión se cargará por los laterales o por la parte trasera no pasando en ningún caso por encima de la cabina.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Tanto la disposición de las vías de circulación como las rampas y terraplenes realizados contarán con la supervisión y aprobación de la dirección facultativa.

La carga de los camiones no excederá en ningún caso la máxima permitida para cada aparato y en cualquier caso el material no excederá la parte superior de la bañera, se protegerá con lona y se limpiará el vehículo de barro antes de acceder a la calzada pública.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará aplicando el coeficiente de esponjamiento al material a transportar y considerando la distancia a vertedero.

Unidades de obra de 3.1 a 3.3

FABRICACIÓN de HORMIGÓN ARMADO

La cimentación está constituida por elementos de hormigón, cuya misión es transmitir las cargas del edificio al terreno y anclar el edificio contra empujes horizontales.

Antes de proceder a la ejecución de los trabajos es necesario ubicar las acometidas de los distintos servicios, tanto los existentes como los previstos para el propio edificio.

El contratista no rellenará ninguna estructura hasta que se lo indique la dirección facultativa.

La construcción de cimentaciones está regulada por el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Cimientos.

Descripción

Dentro de este apartado se engloban todas las condiciones propias de la fabricación de hormigón armado SEGÚN Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

Materiales

Cemento: Según el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, RC-08, normas armonizadas UNE-EN 197 y RD 1313/1988. El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. En el caso de cementos comunes irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad, el resto de cementos incluirán certificado de conformidad con requisitos reglamentarios.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes, y durante un máximo de 3 meses, 2 y 1, respectivamente, para las clases resistentes 32.5, 42.5 y 52.5, si el periodo es superior, se comprobará que las características del cemento siguen siendo adecuadas mediante ensayos según lo especificado en el RC-08.

Se utilizarán los tipos de cementos adecuados según el tipo de hormigón y su uso teniendo en cuenta lo especificado en el anejo 8 del RC-08. Destacar particularmente que no se emplearán cementos de albañilería para la fabricación de hormigones. Para hormigones en contacto con suelos con sulfatos (> 3.000 mg/kg) o con aguas con sulfatos (>600 mg/l) se empleará cemento resistente a los mismos. Del mismo modo hormigones en contacto con agua de mar requerirán cementos aptos para el mismo.

Se utilizará el cemento de la menor clase resistente posible compatible con la resistencia del hormigón.

Agua: Se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

El agua utilizada no contendrá ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. Cuando no sean potables, no posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón.

Áridos: Cumplirán las condiciones del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

Pueden emplearse gravas y arenas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas que dispongan de marcado CE. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural y en la norma armonizada UNE-EN 12620, en caso de duda, el fabricante deberá realizar ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrológicos, físicos o químicos. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. Cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren los datos indicados en Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, el marcado CE y la declaración de conformidad del producto según este marcado.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

Aditivos: Cumplirán lo establecido en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural y en las normas armonizadas UNE-EN 934.

Son productos que incorporados al hormigón en proporción inferior al 5 % del peso del cemento, modifican alguna de sus características, propiedades o comportamiento.

El fabricante garantizará que las características y el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica.

La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Adiciones: Cumplirán lo establecido en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales. Tan solo se utilizarán en el momento de su fabricación y exclusivamente en central.

Con la única excepción del humo de sílice, se prohíbe el uso de adiciones como componentes del hormigón pretensado.

En estructuras de edificación, la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas será del 35 % del peso del cemento y de humo de sílice del 10 %.

No podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras, y cumplirán las especificaciones indicadas en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. El suministrador identificará las adiciones y garantizará documentalmente el cumplimiento de estas características.

Las adiciones suministradas a granel se almacenarán en recipientes impermeables que las protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

La Dirección Facultativa deberá autorizar la utilización de adiciones.

Armaduras:

Armaduras pasivas: Cumplirán lo establecido en las UNE 36068:94, 36092:96, 36739:95 EX y el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

Las armaduras se suministrarán con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en normas UNE y llevarán grabadas las marcas de identificación de acuerdo con los Informes Técnicos de dichas normas.

Armaduras activas:

Cumplirán lo establecido en las UNE 36094:97 y el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Los fabricantes deberán garantizar como mínimo las características indicadas en Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Los elementos constituyentes de las armaduras activas pueden ser alambres, barras o cordones.

El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, que justifiquen que el acero cumple las características exigidas. Además irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia.

El acero puesto en obra ha de mantener sus cualidades y características intactas desde su fabricación por lo que en su almacenamiento y transporte estarán protegidas de la lluvia, humedad del terreno u otros agentes o materias agresivas. En el momento de su utilización, las armaduras deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Puesta en obra

La puesta en obra se atenderá estrictamente a lo dispuesto en Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Las armaduras se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueas. Se prohíbe la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los encofrados. En el corte de la ferralla no está permitido el uso del arco eléctrico. El doblado de las barras se hará de acuerdo al Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. Los empalmes de armaduras deberán realizarse con la aprobación de la dirección facultativa y los realizados por soldadura deberán atenerse a los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, las superficies estarán secas y limpias, y no se realizarán con viento intenso, lluvia o nieve, a menos que se adopten las debidas precauciones. Bajo ninguna circunstancia se llevará a cabo una soldadura sobre una superficie que se encuentre a una temperatura igual o inferior a 0° C. Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos.

Se dispondrán separadores o calzos en obra, según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, para garantizar la posición de las armaduras y los recubrimientos.

El hormigón deberá quedar mezclado de forma homogénea empleando la dosificación de todos sus componentes por peso, según lo dispuesto en proyecto y la Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, quedando el árido bien recubierto de pasta de cemento, manteniendo un tiempo mínimo de amasado de 90 segundos a la velocidad de régimen para los hormigones no fabricados en central.

El hormigón no experimentará, durante el transporte, variación sensible en las características que posea recién amasado.

Cada carga de hormigón fabricado en central, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figurarán como mínimo, los datos indicados en Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. El fabricante de este hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección de la Obra. En hormigones fabricados en obra el constructor dejará un libro de registro a disposición de la dirección de obra firmado por persona física en el que constarán las dosificaciones, proveedores, equipos empleados, referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación, registro de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor de una hora y media y en ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. En el vertido y colocación de las masas se adoptarán las debidas precauciones para evitar la segregación de la mezcla. A partir de 1 metro de altura, el hormigonado no puede hacerse por vertido libre siendo necesario el empleo de canaletas o conductos que eviten el golpeo del hormigón. No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección de la Obra, una vez se hayan revisado las armaduras.

La compactación de hormigones se realizará de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a las de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones, en cualquier caso el lugar de las juntas deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, se humedecerá la superficie y deberán eliminarse, en su caso, las partes dañadas por el hielo empleando promotores de adherencia si fuese necesario.

Queda terminantemente prohibido hormigonar si llueve, nieva, hay viento excesivo, temperaturas superiores a 38° C, soleamiento directo, o se prevea una temperatura de 0 ° C en las próximas 48 horas.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad mediante un adecuado curado, durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. Si el curado se realiza por riego directo, no producirá deslavado.

Las superficies vistas no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente según RC-08 se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos de resistencias mecánicas, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural y RC-08.

En el caso de hormigones fabricados en central, cuando disponga de un Control de Producción deberá cumplir la Orden del Ministro de Industria y Energía de fecha 21 de diciembre de 1995 y disposiciones que la desarrollan. Dicho control debe estar en todo momento claramente documentado y la correspondiente documentación estará a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios que eventualmente ejerzan el control externo del hormigón fabricado.

Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón, así como tampoco será necesario en hormigón fabricado en central, que esté en posesión de un distintivo reconocido. En caso contrario, los materiales deberán someterse a los ensayos indicados en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Se realizarán controles de consistencia, resistencia y durabilidad según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, y ensayos previos, característicos y de control según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Se hará control de la calidad del acero y comprobación de soldabilidad, en caso de existir empalmes por soldadura, según el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Se hará un control de la ejecución por lotes, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales, siguiendo las indicaciones del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

Dosificación: $\pm 3\%$ en cemento, áridos, agua y adiciones y $\pm 5\%$ en aditivos.

Recubrimiento armaduras activas: ± 5 mm. en elementos prefabricado y ± 10 mm. in situ.

Resistencia característica del hormigón según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto serán:

Material	Transmitancia (W/m ² K)	Absortividad
Hormigón armado	5,7	0,7
Hormigón en masa	4	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

EJECUCIÓN DE ZAPATAS

Descripción

Zapatas de hormigón en masa o armado con planta cuadrada, rectangular o de desarrollo lineal, como cimentación de soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos.

Puesta en obra

Antes de verter el hormigón se nivelará, limpiará y apisonará ligeramente el fondo de la excavación. Todos los elementos extraños que aparezcan en el fondo de la excavación como rocas, restos de cimentaciones antiguas o lentejones más compresibles, serán retirados y sustituidos por un suelo de compresibilidad similar a la del suelo encontrado y será compactado, de forma que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas. En suelos permeables, se agotará el agua durante la excavación sin comprometer la estabilidad de taludes o de obras vecinas. En suelos impermeables se comprobará si es necesario un saneamiento de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.

Se verterá una capa de mínimo 10 cm. de hormigón de limpieza sobre la superficie de la excavación previa a la colocación de armaduras. La excavación del fondo tendrá lugar inmediatamente antes de la puesta en obra del hormigón de limpieza para que el suelo mantenga las condiciones inalteradas.

Se profundizará un mínimo de 0,5 a 0,8 m. por debajo de la rasante aunque el firme se encuentre a menor profundidad. Si el cimiento es muy largo se dispondrán llaves o anclajes verticales más profundos, cada 10 m.

El hormigón se verterá desde una altura no superior a 1 m. sobre el nivel del hormigón fresco. El hormigonado se realizará por tongadas cuyo espesor permita una compactación completa de la masa. Se realizará un vibrado mecánico debiendo fluir la pasta a la superficie.

En zapatas aisladas el hormigonado será continuo y no se permitirá el paso de instalaciones mientras que en las zapatas corridas se deberá contar con el consentimiento de la dirección facultativa para ello. Las juntas de hormigonado se harán según el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, se situarán en los tercios de la distancia entre pilares, alejadas de zonas rígidas y muros de esquina, eliminando la lechada del antiguo y humedeciendo antes de verter el fresco.

El recubrimiento de la armadura se ajustará a las especificaciones del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Antes de la ejecución, se realizará la confirmación del estudio geotécnico, comprobando visualmente o con pruebas, que el terreno se corresponde con las previsiones de proyecto. Informe del resultado de tal inspección, la profundidad de la cimentación, su forma, dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra.

Se debe comprobar que: el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, el terreno presenta una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico, no se detectan defectos evidentes como cavernas, fallas, galerías, pozos, corrientes subterráneas, etc.

Se realizará un control por cada zapata, comprobando la distancia entre ejes de replanteo, dimensiones y orientación de los pozos, correcta colocación de los encofrados, hormigón de limpieza con espesor y planeidad suficiente, tipo, disposición, número y dimensiones de armaduras, armaduras de esperas correctamente situadas y de la longitud prevista, recubrimiento de las armaduras previsto, vertido, compactación y curado del hormigón, planeidad, horizontalidad y verticalidad de la superficie, adherencia entre hormigón y acero, unión con otros elementos de cimentación y juntas de hormigonado.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

Distancia entre ejes de replanteo: $\pm 1/30$ de la dimensión de la zapata aislada en la dirección que se controla y $\pm 1/20$ del espesor del muro en zapata corrida.

Dimensiones del pozo: -5 cm

Separación entre armaduras y recubrimientos: 10 %

Separación entre cercos: 10 % y 2 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición de zapatas se realizará considerando el volumen teórico de proyecto. El hormigón de limpieza se valorará según planta teórica de proyecto multiplicado por profundidad real ordenada por la dirección facultativa.

Unidades de obra de 3.4 a 3.6

ESTRUCTURA DE MADERA

Descripción

Sistema estructural formado con elementos de madera unidos entre sí, resistente a las solicitaciones, tales como pórticos constituidos por pilares y vigas de madera, cerchas, forjados formados por viguetas de madera y entrevigado de tableros a base de tablas machihembradas.

La construcción de estructuras de madera está regulada por el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Madera.

Materiales

Madera:

Se encontrará dentro de la clasificación de clases resistentes establecidas en el apartado 4.1 ó 4.2 del DB-SEM y de la especificada en proyecto y cumplirá con las propiedades establecidas en el Anejo E del DB-SEM.

Maciza: Deberá ser escuadrada, estará protegida contra ataques de hongos e insectos, y no presentará imperfecciones como nudos, desviación de la fibra, fendas o acebolladuras que disminuyan sus capacidades. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14081 declarando expresamente resistencia a la flexión, compresión, tracción y cortante, módulo de elasticidad, durabilidad y reacción al fuego.

Laminada: Formada por tablas, con una humedad máxima del 15 %, unidas en cola y empalmes separados un mínimo de 24 veces su espesor.

Las maderas laminadas irán acompañada del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14374 en el caso de la microlaminada y según la norma armonizada UNE-EN 386 para la madera laminada, declarando expresamente la resistencia a flexión, tracción, compresión y efecto cortante, módulo de elasticidad, de cortante, características de comportamiento al fuego, emisión de formaldehído y durabilidad.

Tablero estructural: El uso de los diferentes tipos de tableros debe limitarse a las clases de servicio establecidos en la tabla 2.1 del DB-SEM.

Colas:

Se elegirá en función de su durabilidad, procedimiento de aplicación y capacidad de transmitir esfuerzos de tracción o cortantes. La documentación técnica del adhesivo debe incluir las prescripciones de uso e incompatibilidades.

Se cumplirá con lo establecido en la tabla 4.1 del DB-SEM en que se describen los adhesivos a utilizar en madera para uso estructural y su adecuación a la clase de servicio.

Los adhesivos utilizados en la fabricación de elementos estructurales de madera se ajustarán a las normas UNE EN 301 y UNE EN 12436: 2002. En el producto se indicará de forma visible que el adhesivo es apto para uso estructural, así como para qué clases de servicio es apto.

Piezas metálicas:

Se utilizarán clavos de fuste liso o con resalto, grapas, tirafondos, pernos, pasadores, y conectores de anillo, de placa o dentados como elementos de unión mecánica. Los clavos serán de acero con un acabado de protección contra la corrosión. Los pernos serán de acero dulce. Las grapas pueden ser de acero galvanizado o inoxidable, de aluminio, bronce, y aleación de cobre y níquel. Los conectores serán de acero galvanizado o inoxidable.

Se especificará para cada tipo de elemento de fijación la resistencia característica a tracción y la información geométrica que permita la correcta ejecución de los detalles.

Puesta en obra

Antes de su utilización la madera debe secarse hasta alcanzar la humedad de equilibrio higroscópico.

Durante el almacenamiento y montaje se protegerá la madera de lluvias y nevadas, irradiaciones solares, suciedad y humedad del terreno.

Los elementos estructurales de madera pueden encontrarse entre riesgo la 5 frente a ataques por agentes bióticos dependiendo de la exposición de los elementos al agua.

Frente a estos ataques existen tres tipos de protección: Superficial, penetración media del protector de 3 mm, P2 de la UNE EN 351-I; Media, penetración media del protector mayor de 3 mm sin llegar al 75 % del volumen impregnable, P3 a P7 de la UNE EN 351-I; Profunda, penetración mayor al 75 % del volumen impregnable, P8 y P9 de la UNE EN 351.

De acuerdo con el CTE, se aplicará la siguiente protección a los elementos estructurales en función del riesgo: Riesgo 1 ninguna; Riesgo 2 superficial; Riesgo 3 media; Riesgo 4 y 5 profunda.

Se cumplirá con la tabla 3.3 del DB-SEM en que se especifica los valores mínimos del espesor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario según las diferentes clases de servicio de los elementos metálicos de unión a emplear.

En piezas de madera laminada para una protección superficial, se realizará sobre la pieza terminada y para protección media o de profundidad, sobre las láminas previamente a su encolado. El producto protector será compatible con el encolado.

En el exterior deben usarse productos de poro abierto, que permiten el flujo de humedad entre el ambiente y la madera.

Se evitará el contacto directo de la madera con el terreno manteniendo una distancia mínima de 20 cm. Se evitarán que los arranques de elementos estructurales de madera queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica para lo que se ventilarán los encuentros de vigas en muros, manteniendo una separación mínima de 15 mm. entre la superficie de la madera y el material del muro. El apoyo se realizará a través de un material intermedio, separador, que no transmita la humedad del muro. Se evitarán uniones en las que se pueda acumular el agua. Se protegerá la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua (caso de utilizar una albardilla esta debe permitir la aireación de la madera).

En uniones clavadas, cuando la madera tenga una densidad mayor o igual a 500 kg/m³, será necesario realizar pretaladros para los clavos. La profundidad mínima de penetración de clavos de fuste liso será de 8d y de 6d en clavos de adherencia mejorada.

El agujero para la caña del tirafondo tendrá el diámetro y longitud de la caña, el diámetro del agujero para la cuerda será el 70% del de la caña. La profundidad de penetración del tirafondo será de 4d.

El diámetro del agujero para pernos podrá ser hasta 1 mm mayor que el del perno. Los pernos llevarán arandelas bajo la cabeza y bajo la tuerca. El diámetro mínimo o canto de la arandela será de 3 diámetros del perno y su espesor de 0,3 diámetros.

El agujero para pasadores tendrá un diámetro entre 0,8 y 1 mm menor que el del pasador.

Una vez levantada la estructura, quedará techada o protegida de la lluvia.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Identificación del suministro: El suministrador facilitará, la siguiente información:

con carácter general: nombre y dirección de la empresa suministradora; nombre y dirección de la fábrica o del aserradero; fecha del suministro; cantidad suministrada; certificado de origen, y distintivo de calidad del producto.

con carácter específico:

madera aserrada: especie botánica y clase resistente; dimensiones nominales; contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.

tablero: tipo de tablero estructural según norma UNE; dimensiones nominales.

elemento estructural de madera laminada encolada: tipo de elemento estructural y clase resistente; dimensiones nominales; marcado según UNE EN 386.

otros elementos estructurales realizados en taller: tipo de elemento estructural y capacidad portante con indicación de las condiciones de apoyo, valores de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman; dimensiones nominales.

madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores: certificado del tratamiento en el que debe figurar: la identificación del aplicador; la especie de madera tratada; el protector empleado y su número de registro; método de aplicación empleado; categoría de riesgo que cubre; fecha del tratamiento; precauciones a tomar ante mecanizaciones;

elementos mecánicos de fijación: tipo y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión; dimensiones nominales; declaración de los valores característicos de resistencia al aplasta-miento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

Control de recepción en obra

A la llegada de los productos a la obra, el director de la ejecución de la obra comprobará:

con carácter general: aspecto y estado general del suministro; que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto.

con carácter específico: las comprobaciones que se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;

madera aserrada: especie botánica, identificación en laboratorio; Clase Resistente, notación y ensayos del apartado 4.1.2 del DB-SEM; tolerancias en las dimensiones según norma UNE EN 336 para coníferas y en tanto no exista norma propia, también para frondosas; contenido de humedad menor o igual al 20% según UNE 56529 o UNE 56530.

tableros: resistencia, rigidez y densidad según notación y ensayos del apartado 4.4.2 del DB-SEM; tolerancias en las dimensiones según UNE EN 312-1 para tableros de partículas, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contrachapados;

elementos estructurales de madera laminada encolada: Clase Resistente: resistencia, rigidez y la densidad, según notación del apartado 4.2.2 DB-SEM; tolerancias en las dimensiones según UNE EN 390.

otros elementos estructurales realizados en taller. Tipo, tolerancias dimensionales, planeidad, según lo especificado en proyecto.

madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores. Se comprobará la certificación del tratamiento, elementos mecánicos de fijación. Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

Criterio general de no-aceptación del producto El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, será condición suficiente para la no-aceptación del producto o la partida.

Durante la puesta en obra se comprobarán el replanteo, distancias, situación y posición del elemento, forma y dimensiones, planeidad, verticalidad, coincidencia de ejes, uniones, encuentros, transmisión de cargas y un control de comportamiento de los herrajes.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

En las juntas entre elementos, con madera de conífera, se consideraran las siguientes variaciones dimensionales de origen higrotérmico: Para tableros contrachapados y de OSB, máximo de 0,02% por cada 1% de variación de contenido de humedad. Para madera aserrada, laminada o microlaminada, por cada 1% de variación de contenido de humedad, un 0,01% en dirección longitudinal y 0,2% en la transversal.

Las tolerancias respecto a las dimensiones nominales de la madera aserrada, se ajustarán a los límites de tolerancia de la clase I definidos en la norma UNE EN 336 para coníferas y chopo. Esta norma se aplicará, también, para maderas de otras especies de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma correspondientes, en tanto no exista norma propia.

En la madera laminada encolada, se ajustarán a los límites de tolerancia definidos en la norma UNE EN 390.

La combadura de columnas y vigas medida en el punto medio del vano, o en barras de pórticos, debe limitarse a 1/500 de la longitud del vano en piezas de madera laminada y microlaminada o a 1/300 en piezas de madera maciza.

En Celosías con uniones de placas dentadas:

Durante la fabricación, las piezas deben estar libres de distorsiones dentro de los límites definidos en la norma EN TC 124-1.3. Si las piezas se distorsionan durante el periodo de tiempo que transcurre entre la fabricación y el montaje pueden enderezarse sin causar daño a la madera o a las uniones.

Después del montaje, se admite una combadura máxima de 10 mm en cualquier pieza de la cercha siempre que se evite el momento provocado por dicha distorsión.

Después del montaje, la desviación máxima de una cercha respecto a la vertical no debe exceder el valor de $10 + 5(H - 1)$ mm, con un valor máximo de 25 mm; donde H es la altura (diferencia de cota entre apoyos y punto más alto), expresada en metros.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Los elementos estructurales se medirán por su volumen y las planchas en superficie teórica descontando huecos mayores de 1 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No han de modificarse ni sobrecargarse los elementos estructurales respecto a su definición en proyecto sin previo aviso a técnico especialista.

Se evitará el contacto de la madera con el agua o los ambientes húmedos.

Cada año se comprobará la aparición de deformaciones de los elementos estructurales (pandeos, flechas...), fisuración en los paramentos, puertas y ventanas que no cierran bien, pudrición, o presencia de hongos o xilófagos... en cuyo caso se ha de poner en conocimiento de un técnico especialista.

Si el elemento estructural se encuentra en el exterior, se renovará su protección cada 5 años y cada 10 años si se encuentra a la vista pero en ambiente interior. En función del ambiente a la que se vean expuestos estos elementos, se deberá realizar con mayor o menor frecuencia.

Cada 10 años revisión por técnico especialista.

Unidades de obra de 3.7, 3.8 y 3.10

ESTRUCTURAS DE ACERO

Descripción

Estructuras cuyos elementos: soportes, vigas, zancas, cubiertas y forjados están compuestos por productos de acero laminado en caliente, perfiles huecos y conformados en frío o caliente, roblones y tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia, así como tuercas y arandelas.

La construcción de estructuras de acero está regulada por el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Acero.

Materiales

Perfiles y chapas de acero laminado:

Se usarán los aceros establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), cuyas características se resumen en la Tabla 4.1. del CTE-DB-SEA y cumplirán con las especificaciones contenidas en el CTE-DB-SEA-Art.4.

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 10025, declarando expresamente la resistencia a tracción, límite elástico, resistencia a flexión por choque, soldabilidad, alargamiento y tolerancias dimensionales.

Perfiles huecos de acero:

El CTE-DB-SEA- Punto 4, contempla los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10210-1 relativa a Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino y en la UNE-EN 10219-1, relativa a secciones huecas de acero estructural conformados en frío. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según las normas anteriores incluyendo la designación del material según EN 10027.

Tornillos, tuercas y arandelas:

El CTE-DB-SEA- Punto 4, en la tabla 4.3 contempla las características mecánicas mínimas de los aceros de los tornillos de calidades normalizadas en la normativa ISO.

Las uniones cumplirán con lo establecido en el punto 8 de la CTE-DB-SEA, las uniones atornilladas, mas concretamente con las especificaciones del punto 8.5 del citado DB.

Cordones y cables.

Las características mecánicas de los materiales de aportación serán superiores a las del material base. Las calidades de los materiales de aportación ajustadas a la norma UNE-EN ISO 14555:1999 se consideran aceptables.

Las uniones soldadas cumplirán con lo establecido en el punto 8 de la CTE-DB-SEA, más concretamente con las especificaciones del punto 8.6 del citado DB.

Las características de los materiales suministrados deben estar documentadas de forma que puedan compararse con los requisitos establecidos en proyecto.

Además, los materiales deben poderse identificar en todas las etapas de fabricación, para lo que cada componente debe tener una marca duradera, distinguible, que no le produzca daño y resulte visible tras el montaje con la designación del acero según normas.

Puesta en obra

Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con otros metales que produzcan corrosión y el contacto directo con yesos.

Se aplicarán las protecciones adecuadas a los materiales para evitar su corrosión, de acuerdo con las condiciones ambientales internas y externas del edificio, según lo establecido en la norma UNE-ENV 1090-1:1997. Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se han de preparar las superficies a proteger conforme a la norma UNE-ENV 1090-1: 1997. Las superficies que no se puedan limpiar por chorreado, se someterán a un cepillado metálico que elimine la cascarilla de laminación y después se deben limpiar para quitar el polvo, el aceite y la grasa. Los abrasivos utilizados en la limpieza y preparación de las superficies a proteger, deben ser compatibles con los productos de protección a emplear. Los métodos de recubrimiento deben especificarse y ejecutarse de acuerdo con la normativa específica al respecto y las instrucciones del fabricante. Se podrá utilizar la norma UNE-ENV 1090-1: 1997 y UNE-ENV 1090-1: 1997.

El material debe almacenarse siguiendo las instrucciones de su fabricante, evitando deformaciones permanentes, protegiendo de posibles daños en los puntos donde se sujete para su manipulación, almacenándolos apilados sobre el terreno pero sin contacto con él, evitando cualquier acumulación de agua.

Operaciones de fabricación en taller

Corte: Por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático. Oxicorte siempre que no tengan irregularidades significativas y se hayan eliminado los restos de escoria.

Conformado: En caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. Se realizará con el material en estado rojo cereza, manejando la temperatura, el tiempo y la velocidad de enfriamiento. No se permitirá el conformado en el intervalo de calor azul (250°C a 380°C). Se permite el conformado en frío, pero no la utilización de martillazos y se observarán los radios de cuerda mínimos establecidos en la tabla del punto 10.2.2 del CTE-DB-SEA.

Perforación: Los agujeros deben realizarse por taladrado, el punzonado se admite para materiales de hasta 25 mm. de espesor siempre que el espesor nominal del material no sea mayor que el diámetro nominal del agujero. Las rebabas se deben eliminar antes del ensamblaje

Ángulos entrantes: Deben tener un acabado redondeado, con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: Las superficies deben formar ángulos rectos y cumplir las tolerancias geométricas especificadas en DB-SEA. La planeidad de una superficie contrastándola con un borde recto, no superará los 0,5 mm.

Empalmes: No se permiten más empalmes que los establecidos en proyecto o aprobados por el director de obra.

Soldeo

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo, que incluirá los detalles de la unión, dimensiones y tipo de soldadura, secuencia de soldeo, especificaciones del proceso y las medidas para evitar el desgarro laminar. Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:1992.

Las superficies y bordes deben ser los apropiados para el proceso de soldeo y estar exentos de fisuras, entalladuras, materiales que afecten al proceso o calidad de las soldaduras y humedad. Los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados. Para la realización de cualquier tipo de soldadura, se estará a las especificaciones contenidas en los puntos 10.3 y 10.7 del DB-SEA del CTE.

Ejecución de soldeo y montaje en taller y su control.

Se cumplirá con las especificaciones establecidas en los puntos 10.7 y 10.8 del DB-SEA del CTE.

Uniones atornilladas.

Las características de este tipo de uniones se ajustarán a las especificaciones de los artículos 10.4 y 10.5 del DB SEA del CTE. En uniones de tornillos pretensados el control del pretensado se realizará por alguno de los procedimientos indicados en el artículo 10.4.5 de DB SEA: método de control del par torsor, método del giro de tuerca, método del indicador directo de tensión, método combinado. Podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, pernos de

articulación o hexagonales de inyección, si se cumplen las especificaciones del artículo 10.5 de DB SEA del CTE.

Tratamientos de protección.

Las superficies se prepararán conforme a las normas UNE-EN-ISO 8504-1:2002 e UNE-EN-ISO 8504-2:2002 para limpieza por chorro abrasivo, y UNE-EN-ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas mecánicas y manuales. Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón, no se pintarán, solamente se limpiarán. No se utilizarán materiales que perjudiquen la calidad de una soldadura a menos de 150 mm. de la zona a soldar y tras realizar la soldadura no se pintará sin antes haber eliminado las escorias.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El control de calidad se realizará dando cumplimiento a las especificaciones recogidas en la CTE-DB-SEA en su artículo 12. Las actividades de control de calidad han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

Control de calidad de materiales

Los materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante, el control podrá limitarse reconocimiento de cada elemento de la estructura con el certificado que lo avala. Cuando el proyecto especifique características no avaladas por certificados, se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

Materiales que no queden cubiertos por una normativa nacional podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.

Control de calidad de la fabricación

Se define en la documentación de taller, que deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra y contendrá al menos: a) Una memoria de fabricación b) Los planos de taller para cada elemento de la estructura c) Un plan de puntos de inspección de los procedimientos de control interno de producción, todo ello con el contenido mínimo especificado en el punto 12.4.1 de la CTE-DB-SEA. Su control tiene por objeto comprobar su coherencia con las especificaciones de proyecto.

Control de calidad del montaje.

Se define en la documentación de montaje, que será elaborada por el montador y revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra y contendrá al menos: a) Una memoria de montaje b) Los planos de montaje c) Un plan de puntos de inspección, todo ello con el contenido mínimo especificado en el punto 12.5.1 de la CTE-DB-SEA. Su control tiene por objeto comprobar su coherencia con las especificaciones de proyecto.

Las tolerancias máximas admisibles, serán las establecidas por el CTE-DB-SEA en su punto 11, en el que se definen tipos de desviaciones geométricas correspondientes a estructuras de edificación, y los valores máximos admisibles para tales desviaciones distinguiendo entre tolerancias de fabricación y tolerancias de ejecución.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Elementos estructurales se medirán según el peso nominal. Las planchas en superficie teórica descontando huecos mayores de 1 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No han de modificarse ni sobrecargarse los elementos estructurales respecto a su definición en proyecto.

Cada año se revisará la aparición de fisuras, grietas, flechas en vigas y forjados, pandeo en pilares, humedades o degradación del acero informando a un técnico en su caso.

Cada 10 años revisión por técnico especialista de los síntomas de posibles daños estructurales, se identificarán las causas de daños potenciales (humedades, uso), identificación de daños que afectan a secciones o uniones (corrosión, deslizamiento no previsto).

Se realizará mantenimiento a los elementos de protección de la estructura, especialmente a los de protección ante incendio, que se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (de pinturas, por ejemplo).

Los edificios sometidos a acciones que induzcan fatiga contarán con un plan de mantenimiento independiente que debe especificar el procedimiento para evitar la propagación de las fisuras, así como el tipo de maquinaria a emplear, el acabado, etc.

Unidad de obra 3.9

FABRICACIÓN de HORMIGÓN ARMADO

Descripción

Dentro de este apartado se engloban todas las condiciones propias de la fabricación de hormigón armado. La norma básica de referencia será el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Materiales

Cemento: Según el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, RC-08, normas armonizadas UNE-EN 197 y RD 1313/1988.

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. En el caso de cementos comunes irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad, el resto de cementos incluirán certificado de conformidad con requisitos reglamentarios.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes, y durante un máximo de 3 meses, 2 y 1, respectivamente, para las clases resistentes 32.5, 42.5 y 52.5, si el periodo es superior, se comprobará que las características del cemento siguen siendo adecuadas mediante ensayos según lo especificado en el RC-08.

Se utilizarán los tipos de cementos adecuados según el tipo de hormigón y su uso teniendo en cuenta lo especificado en el anejo 8 del RC-08. Destacar particularmente que no se emplearán cementos de albañilería para la fabricación de hormigones. Para hormigones en contacto con suelos con sulfatos (> 3.000 mg/kg) o con aguas con sulfatos (>600 mg/l) se empleará cemento resistente a los mismos. Del mismo modo hormigones en contacto con agua de mar requerirán cementos aptos para el mismo.

Se utilizará el cemento de la menor clase resistente posible compatible con la resistencia del hormigón.

Agua: Se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

El agua utilizada no contendrá ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras

frente a la corrosión. Cuando no sean potables, no posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón.

Áridos: Cumplirán las condiciones del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Pueden emplearse gravas y arenas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas que dispongan de marcado CE. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural y en la norma armonizada UNE-EN 12620, en caso de duda, el fabricante deberá realizar ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrológicos, físicos o químicos. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. Cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren los datos indicados en Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, el marcado CE y la declaración de conformidad del producto según este marcado.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

Aditivos: Cumplirán lo establecido en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, y en las normas armonizadas UNE-EN 934.

Son productos que incorporados al hormigón en proporción inferior al 5 % del peso del cemento, modifican alguna de sus características, propiedades o comportamiento.

El fabricante garantizará que las características y el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica.

La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Adiciones: Cumplirán lo establecido en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales. Tan solo se utilizarán en el momento de su fabricación y exclusivamente en central.

Con la única excepción del humo de sílice, se prohíbe el uso de adiciones como componentes del hormigón pretensado.

En estructuras de edificación, la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas será del 35 % del peso del cemento y de humo de sílice del 10 %.

No podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras, y cumplirán las especificaciones indicadas en Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. El suministrador identificará las adiciones y garantizará documentalmente el cumplimiento de estas características.

Las adiciones suministradas a granel se almacenarán en recipientes impermeables que las protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

La Dirección Facultativa deberá autorizar la utilización de adiciones.

Armaduras:

Armaduras pasivas: Cumplirán lo establecido en las UNE 36068:94, 36092:96, 36739:95 EX y el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

Las armaduras se suministrarán con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en normas UNE y llevarán grabadas las marcas de identificación de acuerdo con los Informes Técnicos de dichas normas.

Armaduras activas: Cumplirán lo establecido en las UNE 36094:97 y el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. Los fabricantes deberán garantizar como mínimo las características indicadas en Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. Los elementos constituyentes de las armaduras activas pueden ser alambres, barras o cordones.

El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, que justifiquen que el acero cumple las características exigidas. Además irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia.

El acero puesto en obra ha de mantener sus cualidades y características intactas desde su fabricación por lo que en su almacenamiento y transporte estarán protegidas de la lluvia, humedad del terreno u otros agentes o materias agresivas. En el momento de su utilización, las armaduras deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Puesta en obra

La puesta en obra se atenderá estrictamente a lo dispuesto en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Las armaduras se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueas. Se prohíbe la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los encofrados. En el corte de la ferralla no está permitido el uso del arco eléctrico. El doblado de las barras se hará de acuerdo al Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. Los empalmes de armaduras deberán realizarse con la aprobación de la dirección facultativa y los realizados por soldadura deberán atenderse a los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, las superficies estarán secas y limpias, y no se realizarán con viento intenso, lluvia o nieve, a menos que se adopten las debidas precauciones. Bajo ninguna circunstancia se llevará a cabo una soldadura sobre una superficie que se encuentre a una temperatura igual o inferior a 0° C. Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos.

Se dispondrán separadores o calzos en obra, según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, para garantizar la posición de las armaduras y los recubrimientos.

El hormigón deberá quedar mezclado de forma homogénea empleando la dosificación de todos sus componentes por peso, según lo dispuesto en proyecto y Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, quedando el árido bien recubierto de pasta de cemento, manteniendo un

tiempo mínimo de amasado de 90 segundos a la velocidad de régimen para los hormigones no fabricados en central.

El hormigón no experimentará, durante el transporte, variación sensible en las características que posea recién amasado.

Cada carga de hormigón fabricado en central, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figurarán como mínimo, los datos indicados en Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. El fabricante de este hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección de la Obra. En hormigones fabricados en obra el constructor dejará un libro de registro a disposición de la dirección de obra firmado por persona física en el que constarán las dosificaciones, proveedores, equipos empleados, referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación, registro de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor de una hora y media y en ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. En el vertido y colocación de las masas se adoptarán las debidas precauciones para evitar la segregación de la mezcla. A partir de 1 metro de altura, el hormigonado no puede hacerse por vertido libre siendo necesario el empleo de canaletas o conductos que eviten el golpeo del hormigón. No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección de la Obra, una vez se hayan revisado las armaduras.

La compactación de hormigones se realizará de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a las de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones, en cualquier caso el lugar de las juntas deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, se humedecerá la superficie y deberán eliminarse, en su caso, las partes dañadas por el hielo empleando promotores de adherencia si fuese necesario.

Queda terminantemente prohibido hormigonar si llueve, nieva, hay viento excesivo, temperaturas superiores a 38° C, soleamiento directo, o se prevea una temperatura de 0 ° C en las próximas 48 horas.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad mediante un adecuado curado, durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. Si el curado se realiza por riego directo, no producirá deslavado.

Las superficies vistas no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente según RC-08 se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos de resistencias mecánicas, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, y RC-08.

En el caso de hormigones fabricados en central, cuando disponga de un Control de Producción deberá cumplir la Orden del Ministro de Industria y Energía de fecha 21 de diciembre de 1995 y disposiciones que la desarrollan. Dicho control debe estar en todo momento claramente documentado y la correspondiente documentación estará a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios que eventualmente ejerzan el control externo del hormigón fabricado.

Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón, así como tampoco será necesario en hormigón fabricado en central, que esté en posesión de un distintivo reconocido. En caso contrario, los materiales deberán someterse a los ensayos indicados en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Se realizarán controles de consistencia, resistencia y durabilidad según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, y ensayos previos, característicos y de control según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Se hará control de la calidad del acero y comprobación de soldabilidad, en caso de existir empalmes por soldadura, según el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Se hará un control de la ejecución por lotes, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales, siguiendo las indicaciones del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

Dosificación: +3 % en cemento, áridos, agua y adiciones y +-5 % en aditivos.

Recubrimiento armaduras activas: +-5 mm. en elementos prefabricado y +-10 mm. in situ.

Resistencia característica del hormigón según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto serán:

Material	Transmitancia (W/m ² K)	Absortividad
Hormigón armado	5,7	0,7
Hormigón en masa	4	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

FORJADO de HORMIGÓN ARMADO

Descripción

Estructuras constituidas por elementos de hormigón armado con barras de acero, forjados con nervios y losas.

Materiales

Hormigón armado, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego.

Elementos para forjados cumplirán con las especificaciones establecidas en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, en caso de forjados constituidos por viguetas armadas o pretensadas y losas alveolares pretensadas prefabricadas, el resto de forjados constituidos por elementos prefabricados distintos a los anteriores o ejecutados en in-situ, se ejecutarán según lo dispuesto en la Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. Viguetas prefabricadas de hormigón y losas alveolares pretensadas cumplirán con el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, piezas de entrevigado aligerantes de cerámica, hormigón, poliestireno expandido u

otros materiales, cumplirán con lo establecido en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. Estos elementos se presentarán sin alabeos, roturas ni fisuraciones. En cualquier caso los elementos prefabricados cumplirán estrictamente todas las indicaciones del norma Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, y antes de la recepción de las mismas se facilitará a la dirección de la obra las autorizaciones de uso del forjado comprobando que se hallan en vigor y cumple con lo especificado en la citada norma.

En el caso de utilizar elementos prefabricados de hormigón para forjados nervados compuestos por una placa superior y uno o más nervios longitudinales dispondrán de marcado CE según lo expuesto en la norma armonizada UNE-EN 13224.

Del mismo modo, la utilización de elementos prefabricados de hormigón en vigas y pilares requerirá la presentación de la documentación relativa a su marcado CE según UNE-EN 13225.

Puesta en obra

La puesta en obra se atenderá estrictamente a lo dispuesto en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural..

Los encofrados se realizarán según las indicaciones del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural., debiendo ser estancos para que impidan pérdidas apreciables de pasta, rígidos para que se cumplan las tolerancias dimensionales y no sufran asientos ni deformaciones perjudiciales, y podrán desmontarse fácilmente, sin peligro y sin producir sacudidas ni daños en el hormigón. Han de estar limpios y húmedos antes de verter el hormigón y el empleo de desencofrante ha de contar con autorización de la dirección de obra. Se prohíbe el uso de aluminio en moldes. Los apeos no deberán aflojarse antes de transcurridos 7 días desde el hormigonado, ni suprimirse hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia característica, nunca antes de los 7 días, salvo que se realice un estudio especial. Los puntales de forjados han de apoyar sobre durmientes y no se retirarán sin la autorización del Director de Obra. El diseño y disposición de los encofrados será tal que quede garantizada la estabilidad de los mismos durante su montaje, el hormigonado y posterior retirada.

No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección de la Obra, una vez se hayan revisado las armaduras.

La elección del tamaño máximo del árido de los hormigones vendrá determinado por las indicaciones del fabricante del forjado y las condiciones de la estructura según el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, y en cualquier caso se contará con la aprobación de la dirección de obra.

Los recubrimientos de las armaduras cumplirán con lo establecido en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural., con el fin de conseguir una adecuada durabilidad.

Los forjados unidireccionales se regarán antes del hormigonado que se realizará en el sentido de los nervios y en un solo proceso tanto los nervios como la losa superior. Se seguirán las instrucciones indicadas por el fabricante para la manipulación y almacenamiento de viguetas y losas cuidando de retirar aquellos elementos que resulten dañados con su capacidad portante afectada.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se hará un control de la ejecución por lotes, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales, siguiendo las indicaciones del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.. Se comprobará la situación de los elementos, las distancias a otros elementos, flechas, deformación bajo carga, adherencia entre el hormigón y el acero, uniones con otros elementos, apoyos, coincidencia con pilar inferior, entrevigado de la sección, pandeo, desplome, planeidad, horizontalidad, formación de huecos, anclajes, etc. Todo ello se corresponderá con lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa y en cualquier caso deberá cumplir el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural..

Las viguetas llevarán marcas que permitan identificarlas y conocer todas sus características.

La sección transversal del forjado cumplirá como mínimo con lo especificado en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

Tolerancias dispuestas en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural..

Recubrimiento armaduras activas: ± 5 mm en elementos prefabricado y ± 10 mm in situ.

Distancias entre ejes de nervios: ± 5 cm en replanteo, desviación lateral del eje respecto a la alineación recta superior a $0,5\text{ cm/m}$

Distancia entre ejes de soportes: $\pm 1/20$ de la dimensión del soporte en dirección que se controla en el replanteo, y ± 2 cm entre dos plantas consecutivas.

Distancia entre armaduras: ± 1 cm

Coincidencia ejes con pilar inferior: ± 2 cm

Desplome: ± 10 mm por planta, ± 30 mm en total

Altura soportes: ± 20 mm parciales y ± 40 mm en total.

Planeidad forjado: 5 mm por 2 m

Anchura nervios: -1 cm y $+3$ cm

Dimensiones apoyo forjados: 10 %

Entrega de elementos resistentes: ± 2 cm

Dimensión de los ábacos: -2 cm

Posición armaduras: 10 mm

Separación entre armaduras: 10 % y ± 2 cm

Dimensiones viguetas: 0,5 % transversales, 10 % longitudinales; ± 2 cm en cualquier caso.

Longitud de desarrollo y radio de curvatura de vigas balcón: ± 2 cm

Dimensiones sección: -1 cm

Canto y capa de compresión: $-0,5$ cm y $+1$ cm

Dimensiones de zancas: ± 16 mm si son >300 cm, ± 10 mm si $300-100$ cm, ± 6 mm si <100 cm, y ± 2 mm si <25 cm.

Longitud de armaduras en zancas: -16 mm si >300 cm, -10 mm si $300-100$ cm y -6 mm si <100 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Elementos estructurales de hormigón armado volumen realmente ejecutado. Las planchas en superficie teórica descontando huecos mayores de 1 m^2 .

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La modificación de cargas, realización de taladros o perforaciones se realizarán previa consulta con un técnico.

Se revisará anualmente la posible aparición de fisuras, grietas, manchas de óxidos, golpes, desconchados en revestimientos del hormigón, humedades, degradación del hormigón, abombamiento de techos, puertas y ventanas que no cierran... debiendo ser comunicadas a un técnico especialista en caso de detectarse.

Cada 10 años se realizará limpieza de las superficies de vigas y pilares vistos con un cepillo de raices y agua. En función de la contaminación y la suciedad a la que se vean expuestos estos elementos, se deberá realizar con mayor o menor frecuencia.

Cada 10 años se inspeccionará la estructura por técnico especialista.

Unidad de obra 3.11

FABRICA de BLOQUES de HORMIGÓN

Descripción

Muros resistentes y de arriostramiento formados por bloques de hormigón huecos o macizos, unidos con mortero de cemento y/o cal.

Materiales

Bloques de hormigón:

Se facilitará a la dirección facultativa certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 771-3, declarando expresamente la resistencia a compresión, conductividad térmica, durabilidad a ciclos hielo-deshielo, absorción de agua, aislamiento acústico, expansión por humedad, permeabilidad al vapor y adherencia. Si son caravista no presentarán defectos superficiales en coloración, textura o desconches.

Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cemento: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-08 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las sales según normas UNE EN 459-1

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes.

Preferentemente se emplearán cementos para albañilería pudiendo con la aprobación de la dirección de obra emplear otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM II/A.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en la norma armonizada UNE-EN 12620.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá las condiciones de acidez, pH, contenido de sustancias disueltas, sulfatos, cloruros, aceites, grasas y de hidratos de carbono determinados en normas UNE descritas en la Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-2.

El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1, para fábrica armada o pretensada, morteros de junta delgada y morteros ligeros, no serán inferiores a M5. La resistencia a compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia de las piezas.

Hormigón armado:

Se utiliza como refuerzo y en puntos singulares como dinteles, esquinas, uniones... Deberá cumplir con las características dispuestas en este pliego y en la normativa vigente para el hormigón armado.

El tamaño máximo del árido será 10 mm cuando rellene huecos mayores de 50 mm, o cuando el recubrimiento de las armaduras esté entre 15 y 25 mm. No será mayor que 20 mm cuando rellene huecos de dimensión mayor que 100 mm o cuando el recubrimiento de la armadura no sea menor que 25 mm.

Armaduras: Además de los aceros establecidos en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural., se consideran aceptables los aceros inoxidables según UNE ENV 10080:1996, UNE EN 10088 y UNE EN 845-3:2001, y para pretensar los de EN 10138.

Puesta en obra

En la ejecución, se tendrán en cuenta las restricciones impuestas por el CTE-DB-SEF en el punto 3, relativo a la durabilidad de los materiales.

En cuanto al armado, en el punto 3.3 del DB-SEF, establece las restricciones de uso y protección o recubrimiento según la clase de exposición, pero en cualquier caso establece que: el espesor mínimo del recubrimiento de mortero respecto al borde exterior no será menor que 15 mm; el recubrimiento de mortero por encima y por debajo de la armadura de tendel no sea menor que 2 mm.

En los dinteles, se dispondrá una armadura de continuidad sobre los apoyos, de una sección no inferior al 50% de la armadura en el centro del vano.

Las piezas, se humedecerán antes de su empleo de manera que el agua embebida en la pieza debe ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con la misma. Las piezas se colocarán siempre a restregón, sobre una tortada de mortero, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel. Si fuera necesario corregir la posición de una pieza, se quitará, retirando también el mortero. El mortero debe llenar totalmente las juntas de tendel (salvo caso tendel hueco) y llagas. El llagueado se realizará mientras el mortero esté fresco y el mortero tendrá las mismas propiedades que el de asentar las piezas. Antes del rejuntado, se cepillará el material suelto, y se humedecerá la fábrica. Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales. Cuando dos partes hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada o formando alternativamente entrantes (adarajas)

y salientes (endejas). En las hiladas consecutivas, las piezas se solaparán, el solape será al menos igual a 0,4 veces el grueso de la pieza y no menor que 40 mm, en las esquinas o encuentros, el solapo de las piezas no será menor que su tizón. El espesor de los tendeles y llagas de mortero ordinario o ligero no será menor que 8 mm ni mayor que 15 mm, y el de tendeles y llagas de mortero de junta delgada no será menor que 1 mm, ni mayor que 3 mm.

Cuando los muros están arriostrados por los forjados, se enlazarán a éstos de forma que se puedan transmitir las acciones laterales. Cuando el enlace se realice mediante conectores, la separación de los elementos de conexión entre muros y forjados no será mayor que 2 m y en edificios de más de cuatro plantas no será mayor que 1,25 m. Cuando el enlace se realice por rozamiento, no son necesarios amarres si el apoyo de los forjados de hormigón se prolonga hasta el centro del muro o un mínimo de 65 mm.

En muros en contacto con el terreno, la fábrica no ha de verse afectada por el terreno. Se tomarán medidas protectoras para las fábricas que puedan ser dañadas por efecto de la humedad en contacto con el terreno. Se aplicarán las prescripciones indicadas en el DB-HS.

Para la ejecución de rozas y rebajes, se debe contar con las órdenes del director de obra y se tendrá en cuenta la no afectación a elementos estructurales, como dinteles, anclajes o armaduras. En muros de ejecución reciente, debe esperarse a que el mortero de unión entre piezas haya endurecido.

En muros armados, la sección de la armadura principal no será menor que el 0,1% de la sección del muro. En los muros con tendeles armados, la armadura no será menor que el 0,03 % de la sección y la separación vertical no será mayor que 600 mm. Una fábrica con armadura en sus huecos, solicitada a flexión, necesita otra armadura transversal en dirección perpendicular con un área superior que 0,05 % del producto del ancho total por el canto útil. En muros con pilastras armadas no se precisa armadura transversal. Las armaduras tendrán un diámetro nominal mínimo de 6 mm. La armadura transversal, se dispondrá en toda la luz con un área mínima no menor que el 0,1 % de la sección de la fábrica. La distancia máxima entre estribos, no será mayor que 0,75d ni 300 mm. La distancia libre entre armaduras adyacentes no será menor que el tamaño máximo del árido más 5 mm, ni que el diámetro de la armadura, ni que 10 mm. La separación entre armaduras principales de tracción no será mayor que 600 mm, excepto la de armaduras concentradas en núcleos o cajeados, o en las armaduras de tendel. El área total de la armadura principal no excederá el 4% de la sección bruta del relleno del núcleo o de la pilastra, excepto en la zona de solapes que podrá alcanzar hasta el 8%.

Los anclajes puede ser por prolongación recta, gancho, patilla, u horquilla. No se emplearán anclajes por prolongación recta o por patilla en barras lisas de más de 8 mm de diámetro. En barras a compresión no se emplearán anclajes de gancho, patilla u horquilla. La longitud de anclaje de las armaduras y el solapo se calcularán conforme a lo dispuesto en el punto 7.5.2 del DB-SEF.

Las armaduras se almacenarán, doblarán y colocarán sin que sufran daños en la película autoprotectora o en el revestimiento. Toda armadura se examinará antes de colocarla, y se comprobará que esté libre de sustancias perjudiciales para la adherencia. Se emplearán separadores y estribos para mantener las armaduras en su posición con el recubrimiento especificado. Cuando sea necesario, se atará la armadura con alambre para asegurar que no se mueva mientras se vierte el mortero u el hormigón de relleno. Se solaparán sólo donde lo permita la dirección facultativa.

La fábrica confinada se construirá entre elementos de hormigón armado o de fábrica armada. La separación entre dichos elementos, no superará los 4 m. El área de la sección de los elementos confinantes será no menor que 0,02 m², con una dimensión mínima de 100 mm y con una sección mínima de armadura de 0,02 t (en mm²) siendo t el espesor en mm del muro, ni menor que 200 mm². El hormigonado de los elementos se realizará después de ejecutada la fábrica y se anclará a ésta. Cuando se emplee fábrica confinada realizada con piezas macizas, perforadas o aligeradas, se utilizarán barras de un diámetro no menor que 6 mm y con una separación no mayor que 600 mm, correctamente ancladas en el hormigón de relleno y en las juntas de mortero.

Se dispondrán juntas de movimiento en edificios de planta rectangular o concentrada cada 20 m, si la planta tiene forma asimétrica las distancias se reducirán a la mitad.

No quedará mortero en el interior de los bloques ni en la cámara si la hubiera. No se usarán piezas menores de medio bloque. La última hilada estará compuesta por bloques de coronación, con el fondo ciego en su parte superior.

Se utilizarán plomos y cordeles para conseguir verticalidad y horizontalidad en llagas y tendeles respectivamente. En esquinas, encuentros y cruces de muros de bloque hueco, se verterá hormigón por tongadas de altura no superior a 100 cm, al mismo tiempo que se levantan los muros, cuidando llenar todo el hueco entre el encofrado y los bloques. Si en lugar de hormigón, se utilizan elementos metálicos como anclaje, deberán estar protegidos contra la corrosión.

Sin autorización expresa de la dirección de obra se prohíbe, en muros de carga, la ejecución de rozas no señaladas en los planos.

Se suspenderá la ejecución de la fábrica en tiempo lluvioso o de heladas. Los muros, una vez ejecutados deberán protegerse de la lluvia, heladas, viento, calor excesivo, golpes, etc., y no se cargará hasta que haya adquirido resistencia suficiente.

La coronación de los muros se cubrirá para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos. Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente ante baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire. Se tomarán precauciones ante las heladas. Los muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante pero que puedan estar sometidos a cargas de viento o de ejecución, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad. Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Recepción de Bloques: Se suministrarán con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación. El fabricante aportará la documentación que acredite que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE EN 772-1:2002, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantice el nivel de confianza I o II. El valor medio de la compresión declarada por el suministrador, multiplicado por el factor d de la tabla 8.1 del DB-SEF debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada.

El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas.

Recepción de arenas: Se descargará en una zona de suelo seco en la que pueda conservarse limpia. Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado. Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas. Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras y se harán ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural..

Recepción de cementos y cales: Durante el transporte y almacenaje se protegerán frente al agua, la humedad y el aire. Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente según RC-08 se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, y RC-08. Se identificarán el tipo y clase de cales y si no disponen de distintivo de calidad reconocido se harán ensayos químicos de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

Recepción de Morteros secos preparados y hormigones preparados: se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad, que la dosificación y resistencia corresponden a las solicitadas y se realizarán ensayos de resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams. La recepción y el almacenaje y empleo se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. Se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

Morteros y hormigones de relleno: Mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. Se emplearán antes de iniciarse el fraguado. Al dosificar se considerará la absorción de las piezas de la fábrica. Tendrá docilidad suficiente para rellenar completamente los huecos en que se vierta y sin segregación. Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado. Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero, se usará la UNE EN 1015-II:2000. Antes de rellenar de hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de mortero y escombros. El relleno se realizará por tongadas, se macizan todos los huecos y no se segrega el hormigón.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO_3 , ión Cloro Cl^- , hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Se hará un control cada 10 muros, 20 huecos o 10 enlaces y no menos de uno por planta, del tipo de acero, diámetro, longitud, colocación y recubrimiento. Se hará control del recibido y colocación de bloques, desplome y planeidad del muro, de replanteo y por cada hueco se hará uno de macizado de jambas y apoyo de dintel. Por cada planta y por cada 50 enlaces, se hará una toma de 6 probetas para comprobar la resistencia característica del hormigón. Se hará inspección visual de discontinuidades, dimensiones de la fábrica, aparejo, adherencia entre los bloques y el mortero, encuentro con otros elementos estructurales o complementarios y enlaces.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

Replanteo: ± 10 mm ó ± 20 entre ejes parciales o extremos, respectivamente.

Faltas de morteros: 30 mm ó 10 si va revestido o no, respectivamente.

Desplome: 10 mm por planta, ó 30 mm en toda su altura.

Horizontalidad: 2mm por m.

Planeidad: 10 mm por 2 m.

Resistencia característica del hormigón: 90% de la especificada.

Tolerancias de las piezas cerámicas según lo expresado en la UNE-EN 771-3.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Modificación, sobrecarga, apertura de huecos o rozas se realizará consultando a técnico especialista.

Cada año se comprobará la aparición de deformaciones de los muros, desplomes, abombamientos, desplazamientos, fisuras, desconchados, puertas y ventanas que no cierran bien o aparición de eflorescencias en cuyo caso se ha de poner en conocimiento de un técnico especialista.

Cada 5 años se revisarán las juntas de dilatación, renovándolas caso de que fuera necesario.

Cada 10 años revisión por técnico especialista.

Unidad de obra de 3.12

EJECUCIÓN DE SOLERAS

Descripción

Capa resistente de hormigón en masa o armado, situada sobre el terreno natural o encachado de material de relleno cuya superficie superior quedará vista o recibirá un revestimiento de acabado.

Materiales

Hormigón armado, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego.

Sellante de juntas: De material elástico, fácilmente introducible en las juntas. Tendrá concedido el correspondiente DIT.

Fibras de polipropileno (si sólo se quiere evitar la fisuración) o de acero (si además se quiere aumentar la resistencia del hormigón).

Separador: De poliestireno expandido, de 2 cm de espesor.

Puesta en obra

Se verterá el hormigón del espesor indicado en proyecto sobre el terreno limpio y compactado, la capa de encachado o sobre la lámina impermeabilizante si existe.

Se colocarán separadores alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera antes de verter el hormigón y tendrán una altura igual al espesor de la capa de hormigón.

En el caso de que lleve mallazo, éste se colocará en el tercio superior de la capa de hormigón con la única función de evitar la fisuración.

Si se arma con fibras de acero se hará un vibrado correcto, de forma que las fibras no queden en superficie.

Se harán juntas de retracción de espesor comprendido entre 0,5 y 1 cm. a distancias máximas de 6 m y de profundidad de 1/3 del espesor de la capa de hormigón. El sellante se introducirá en un cajado previsto en la capa de hormigón o realizado posteriormente a máquina, entre las 24 y 48 horas posteriores al hormigonado.

En juntas de trabajo u otras discontinuidades se dispondrán elementos conectores, tales como barras de acero corrugado o un machihembrado (si las cargas que transmite no son elevadas) de forma que las dos partes de la solera sean solidarias.

La superficie se acabará mediante reglado y se curará mediante riego sin producir deslavado.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Cada 100 m² o fracción se realizará un control de la compacidad del terreno, del espesor de la solera y planeidad medida por regla de 3 m. se hará una inspección general de la separación entre juntas y cada 10 m. de junta se comprobará su espesor y altura.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

Espesor de capa de hormigón: -1 cm y +1,5 cm.

Planeidad: 5 mm en soleras ligeras y pesadas, y 3 mm en soleras semipesadas y para cámaras frigoríficas.

Espesor y altura de junta: -0.5 cm y +1 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se realizará considerando la superficie teórica de proyecto.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se alterará su configuración o solicitaciones sin valoración por técnico competente.

Anualmente, tras la época de lluvias, se inspeccionarán las juntas y arquetas. Cada cinco años se incluirá la revisión de soleras por técnico competente.

Unidades de obra de 4.1 a 4.2

CUBIERTA INCLINADA

DESCRIPCIÓN

Cubierta inclinada no ventilada, invertida sobre forjado inclinado. Resuelto con tejas CERÁMICAS CURVAS con fijación sobre rastreles dispuestos normales a la línea de máxima pendiente y fijados al soporte resistente, entre los cuales se coloca el aislante térmico.

Tejas CERÁMICAS CURVAS fijadas sobre tablero aglomerado fenólico clavado sobre rastreles, fijados a su vez al soporte resistente, entre los que se ubica el aislante térmico. En condiciones favorables para su estabilidad, con pendiente por debajo del 57 %, también podrá recibirse la teja directamente sobre paneles de poliestireno extruido con la superficie acanalada fijados mecánicamente al soporte resistente, en cuyo caso, la función de los rastreles queda reducida a remates perimetrales y puntos singulares.

MATERIALES

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las cubiertas inclinadas podrán disponer de los elementos siguientes:

Sistema de formación de pendientes: Será necesario cuando el soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar. En cubierta sobre forjado horizontal el sistema de formación de pendientes podrá ser: Mediante apoyos a base de tabicones de ladrillo, tablero a base de piezas aligeradas machihembradas de arcilla cocida u hormigón recibidas con pasta de yeso y capa de regularización de espesor 30 mm con hormigón, tamaño máximo del árido 10 mm, acabado fratasado. Mediante estructura metálica ligera en función de la luz y de la pendiente. Mediante placas onduladas o nervadas de fibrocemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.3.1), fijadas mecánicamente a las correas, solapadas lateralmente una onda y frontalmente en una dimensión de 30 mm como mínimo.

Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3): Generalmente se utilizarán mantas de lana mineral, paneles rígidos o paneles semirrígidos. Según el CTE DB HE 1, el material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficientes para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas. Se utilizarán materiales con una conductividad térmica declarada menor a 0,06 W/mK a 10 °C y una resistencia térmica declarada mayor a 0,25 m²K/W.

En cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW), etc.

En cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW); dispuestos entre los rastreles de madera y anclados al soporte mediante adhesivo laminar en toda su superficie.

Capa de impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): Los materiales que se pueden utilizar son los siguientes, o aquellos que tengan similares características: Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados, las láminas podrán ser de oxiasfalto o de betún modificado. Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado. Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero. Impermeabilización con poliolefinas. Impermeabilización con un sistema de placas.

Para tejas clavadas se puede usar lámina monocapa, constituida por una lámina de betún modificado LBM-30, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica.

Para tejas recibidas con mortero se puede usar lámina monocapa, constituida por una lámina de betún modificado LBM-40/G, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica. Lámina monocapa, constituida por una lámina autoadhesiva de betún modificado LBA-15, de masa 1,5 kg/m² (como tipo mínimo). En el caso de que no haya tejado, se puede usar lámina monocapa sobre el aislante térmico, constituida por una lámina de betún modificado con autoprotección mineral LBM-50/G-FP y armadura de fieltro de poliéster. Puede ser recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Para esta función se utilizarán láminas asfálticas u otras láminas que no planteen dificultades de fijación al sistema de formación de pendientes, ni presenten problemas de adherencia para las tejas. Resulta innecesaria su utilización cuando la capa bajo teja esté construida por chapas onduladas o nervadas solapadas, u otros elementos que presten similares condiciones de estanquidad. La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

Tejado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.1, 8.3.1):

Para cubiertas sobre forjado inclinado, no ventiladas, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal y separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm; las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas con mortero mixto sobre paneles de poliestireno extruido de superficie acanalada.

Para el recibido de las tejas sobre soportes continuos se podrá utilizar mortero de cal hidráulica, mortero mixto, adhesivo cementoso u otros másticos

adhesivos, según especificaciones del fabricante del sistema.

Sobre paneles de poliestireno extruido, podrán recibirse con mortero mixto, adhesivo cementoso u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante, tejas curvas o mixtas.

Sistema de evacuación de aguas: Puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos. El dimensionado se realizará según el cálculo descrito en el CTE DB HS 5. Puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón. El sistema podrá ser visto u oculto.

Materiales auxiliares: morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones, etc.

Accesorios prefabricados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 5.3): pasarelas, pasos y escaleras, para acceso al tejado, ganchos de seguridad, etc. Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos. Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

PUESTA EN OBRA

Condiciones previas: soporte

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización. El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre. Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo. Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Cuando se interrumpan los trabajos deberán protegerse adecuadamente los materiales.

Sistema de formación de pendientes: Según el CTE DB HS I, apartado 5.1.4.1, cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie deberá ser uniforme y limpia. Además, según el apartado 2.4.3.1, el material que lo constituye deberá ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes. El sistema de formación de pendientes garantizará la estabilidad con flecha mínima. La superficie para apoyo de rastreles y paneles aislantes será plana y sin irregularidades que puedan dificultar la fijación de los mismos. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

La capa de regularización del tablero, para fijación mecánica de las tejas, tendrá un acabado fratasado, plano y sin resaltos que dificulten la disposición correcta de los rastreles o listones. Para el recibido de las tejas con mortero, la capa de regularización del tablero tendrá un espesor de 2 cm e idénticas condiciones que la anterior.

Cuando el soporte del tejado esté constituido por placas onduladas o nervadas, se tendrá en cuenta lo siguiente. El solape frontal entre placas será de 15 cm y el solape lateral vendrá dado por la forma de la placa y será al menos de una onda. Los rastreles metálicos para el cuelgue de las tejas planas o mixtas se fijarán a la distancia adecuada que asegure el encaje perfecto, o en su caso el solape necesario de las tejas. Para tejas curvas o mixtas recibidas con mortero, la dimensión y modulación de la onda o greca de las placas será la más adecuada a la disposición canal-cobija de las tejas que hayan de utilizarse. Cuando las placas y tejas correspondan a un mismo sistema se seguirán las instrucciones del fabricante.

Aislante térmico: Deberá colocarse de forma continua y estable.

Cubierta de teja sobre forjado horizontal: Podrán utilizarse mantas o paneles semirrígidos dispuestos sobre el forjado entre los apoyos de la cámara ventilada.

Cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada: En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislante coincidirá con el de estos. Cuando se utilicen paneles rígidos o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles. Si los paneles rígidos son de superficie acanalada, estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

Cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada. En el caso de emplear rastreles, se colocarán en el sentido de la pendiente albergando el material aislante, conformando la capa de aireación. La altura de los rastreles estará condicionada por los espesores del aislante térmico y de la capa de aireación. La distancia entre rastreles estará en función del ancho de los paneles, siempre que el mismo no exceda de 60 cm; en caso contrario, los paneles se cortarán a la medida apropiada para su máximo aprovechamiento. La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y siempre quedará comunicada con el exterior.

Capa de impermeabilización: No se utilizará la capa de impermeabilización de manera sistemática o indiscriminada. Excepcionalmente podrá utilizarse en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas especialmente expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15 % deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente. Según el CTE DB HS I, apartado 5.1.2.2, las láminas deberán aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Según el apartado 2.4.3.3, cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma. La impermeabilización deberá colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Los solapos, según el apartado 5.1.4.4, deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas. Las láminas de impermeabilización se colocarán a cubrejuntas (con solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente). Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas. Las láminas impermeabilizantes no plantearán dificultades en su fijación al sistema de formación de pendientes, ni problemas de adherencia para las tejas. Según el CTE DB HS I, apartado 2.4.3.3, según el material del que se trate tendremos distintas prescripciones:

Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados: cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre el 5 y el 15%, deberán utilizarse sistemas adheridos. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deberán utilizarse sistemas no adheridos.

Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado y con etileno propileno dieno monómero: cuando la cubierta no tenga protección, deberán utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

Impermeabilización con poliolefinas: deberán utilizarse láminas de alta flexibilidad.

Impermeabilización con un sistema de placas: cuando se utilice un sistema de placas como impermeabilización, el solapo de éstas deberá establecerse de

acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica. Deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

Cámara de aire: Según el CTE DB HS I, apartado 5.1.3, durante la construcción de la cubierta deberá evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire. Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas. La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y quedará comunicada con el exterior, preferentemente por alero y cumbrera. En cubierta de teja ventilada sobre forjado inclinado, la cámara de aireación se podrá conseguir con los rastreles únicamente o añadiendo a éstos un entablado de aglomerado fenólico o una chapa ondulada. En cubierta de teja sobre forjado horizontal, la cámara debe permitir la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de manera que se garantice la ventilación cruzada. A tal efecto las salidas de aire se situarán por encima de las entradas a la máxima distancia que permita la inclinación de la cubierta; unas y otras, se dispondrán enfrentadas; preferentemente con aberturas en continuo. Las aberturas irán protegidas para evitar el acceso de insectos, aves y roedores. Cuando se trate de limitar el efecto de las condensaciones ante condiciones climáticas adversas, al margen del aislante que se sitúe sobre el forjado horizontal, la capa bajo teja aportará el aislante térmico necesario.

Tejado: Según el CTE DB HS I, apartado 2.4.3, deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar la estabilidad y capacidad de adaptación del tejado a movimientos diferenciales, dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio. El solapo de las piezas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica. No se admite para uso de vivienda, la colocación a teja vana u otro sistema en que la estabilidad del tejado se fíe exclusivamente al propio peso de la teja. En caso de tejas curvas, mixtas y planas recibidas con mortero, el recibido deberá realizarse de forma continua para evitar la rotura de piezas en los trabajos de mantenimiento o acceso a instalaciones. En el caso de piezas cobija, éstas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70 % y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera. El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante. Las piezas canales se colocarán todas con torta de mortero o adhesivo sobre el soporte. Las piezas cobijas se recibirán en el porcentaje necesario para garantizar la estabilidad del tejado frente al efecto de deslizamiento y a las acciones del viento. Las cobijas dejarán una separación libre de paso de agua comprendido entre 3 y 5 cm.

En caso de tejas recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extruido acanalados, la pendiente no excederá del 49 %; existirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas queden perfectamente encajadas sobre las placas. Se recibirán todas las tejas de aleros, cumbreras, bordes laterales de faldón, limahoyas y limatesas y demás puntos singulares. El mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema.

En caso de tejas curvas y mixtas recibidas sobre chapas onduladas en sus distintos formatos, el acoplamiento entre la teja y el soporte ondulado resulta imprescindible para la estabilidad del tejado, por lo que se estará a las especificaciones del fabricante del sistema sobre la idoneidad de cada chapa al subtipo de teja seleccionado. La adherencia de la teja al soporte se consigue con una pellada de mortero mixto aplicada a la cresta de la onda en el caso de chapa ondulada con teja curva, o a la parte plana de la placa mixta con teja curva o mixta. Como adhesivo también puede aplicarse adhesivo cementoso.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicos, éstos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos en paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera. Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

En caso de tejas planas y mixtas fijadas mediante listones y rastreles de madera o entablados, los rastreles y listones de madera serán de la escuadría que se determine para cada caso, y se fijarán al soporte con la frecuencia necesaria tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. Podrán ser de madera de pino, estabilizadas sus tensiones para evitar alabeos, seca, y tratada contra el ataque de hongos e insectos. Los tramos de rastreles o listones se dispondrán con juntas de 1 cm, fijando ambos extremos a un lado y otro de la junta. Los rastreles se interrumpirán en las juntas de dilatación del edificio y de la cubierta. Cuando el tipo de soporte lo permita, los listones se fijarán con clavos de acero templado y los rastreles, previamente perforados, se fijarán con tirafondos. En caso de existir una capa de regularización de tableros, sobre las que hayan de fijarse listones o rastreles, tendrá un espesor mayor o igual que 3 cm. Los clavos penetrarán 2,5 cm en rastreles de al menos 5 cm. Los listones y rastreles de madera o entablados se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o, en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la naturaleza del soporte no permita la fijación mecánica de los rastreles de madera, en las caras laterales, los rastreles llevarán puntas de 3 cm clavadas cada 20 cm, de forma que penetren en el rastrel 1,5 cm. A ambos lados del rastrel y a todo lo largo del mismo se extenderá mortero de cemento, de manera que las puntas clavadas en sus cantos queden recubiertas totalmente, rellenando también la holgura entre rastrel y soporte.

Disposición de los listones, rastreles y entablados:

Enlistonado sencillo sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los listones de madera se dispondrán con su cara mayor apoyada sobre el soporte en el sentido normal al de la máxima pendiente, a la distancia que exija la dimensión de la teja, y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con clavos de acero templado.

Enlistonado doble sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los rastreles de madera, que tienen como función la ubicación del aislante térmico, y en su caso, la formación de la capa de aireación, se dispondrán apoyados sobre el soporte, en el sentido de la pendiente y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con tirafondos. La separación entre listones, dependerá del ancho de los paneles aislantes que hayan de ubicarse entre los mismos (los paneles se cortarán cuando su ancho exija una separación entre listones mayor de 60 cm). Para la determinación de la escuadría de estos rastreles, se tendrá en cuenta el espesor del aislante y, en su caso, el de la capa de aireación; la suma de ambos determinará la altura del rastrel; la otra dimensión será proporcionada y apta para el apoyo y fijación. Una vez colocados los paneles aislantes (fijados por puntos al soporte con adhesivo compatible), se dispondrán listones paralelos al alero, con su cara mayor apoyada sobre los rastreles anteriores, a la distancia que exija la dimensión de la teja y fijados en cada cruce.

Entablado sobre rastreles. Entablado a base de tableros de aglomerado fenólico, de espesor mínimo 2 cm, fijados sobre los rastreles, como protección del aislante o, en su caso, cierre de la cámara de aireación. Los rastreles contarán con un canto capaz para albergar la capa de aislante y en su caso la de aireación, pero su ancho no será inferior a 7 cm, a fin de que los paneles de aglomerado fenólico apoyen al menos 3 cm con junta de 1 cm. Se dispondrán en el sentido de la máxima pendiente y a una distancia entre ejes tal que se acomode a la modulación de los tableros y de los paneles aislantes con el máximo

aprovechamiento; la distancia entre ejes no deberá exceder de 68 cm para tableros de espesor

2 cm. Para las tejas planas o mixtas provistas de encaje vertical y lateral, los listones o rastreles se situarán a la distancia precisa que exija la dimensión de la teja, a fin de que los encajes coincidan debidamente. Los empalmes entre rastreles estarán separados 1 cm. Sobre los listones o rastreles las tejas pueden colocarse: simplemente apoyadas mediante los tetones de que las tejas planas están dotadas, adheridas por puntos o fijadas mecánicamente. Para este último supuesto las tejas presentarán las necesarias perforaciones. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o de acero zincado (electrolítico). La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosivo.

Sistema de evacuación de aguas:

Canalones: Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1 % como mínimo. Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo. Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo. Los canalones, en función de su emplazamiento en el faldón, pueden ser: vistos, para la recogida de las aguas del faldón en el borde del alero; ocultos, para la recogida de las aguas del faldón en el interior de éste. En ambos casos los canalones se dispondrán con ligera pendiente hacia el exterior, favoreciendo el derrame hacia afuera, de manera que un eventual embalsamiento no revierta al interior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse: a. Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo. b. Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo. c. Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.

Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo y la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo. Cada bajante servirá a un máximo de 20 m de canalón.

Canaletas de recogida: Según el CTE DB HS 1, apartado 3.2, el diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo. Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

Puntos singulares, según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4:

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical: deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón. Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro.

Alero: las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero. Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Borde lateral: en el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

Limahoyas: deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

Cumbreras y limatesas: deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes: los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas. La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo. En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Lucernarios (ver subsección Lucernarios): deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por debajo de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por encima y prolongarse 10 cm como mínimo.

Anclaje de elementos: los anclajes no deben disponerse en las limahoyas. Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Juntas de dilatación: en el caso de faldón continuo de más de 25 m, o cuando entre las juntas del edificio la distancia sea mayor de 15 m, se estudiará la oportunidad de formar juntas de cubierta, en función del subtipo de tejado y de las condiciones climáticas del lugar.

Tolerancias admisibles

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Motivos para la no aceptación:

Chapa conformada: Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado. Falta de ajuste en la sujeción de las chapas. Rastreles no paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores a 1 cm/m, o más de 3 cm para toda la longitud. Vuelo del alero distinto al especificado con errores de 5 cm o no mayor de 35 cm. Solapes longitudinales de las chapas inferiores a lo especificado con errores superiores a 2 mm.

Teja: Paso de agua entre cobijas mayor de 5 cm o menor de 3 cm. Paralelismo entre dos hiladas consecutivas con errores superiores a ± 20 mm (teja de arcilla cocida) o ± 10 mm (teja de mortero de cemento). Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 100 mm. Alineación entre dos tejas consecutivas con errores superiores a ± 10 mm. Alineación de la hilada con errores superiores a ± 20 mm (teja de arcilla cocida) o ± 10 mm (teja de mortero de cemento). Solape con presente errores superiores a ± 5 mm.

Condiciones de terminación

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, ventilación, etc.), se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, en el proyecto, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Puntos de observación:

Formación de faldones: Pendientes. Forjados inclinados: controlar como estructura. Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura. Tableros sobre tabiquillos: tabiquillos, controlar como tabiques. Tableros, independizados de los tabiquillos. Ventilación de las cámaras.

Aislante térmico: Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad. Espesor. Limas, canalones y puntos singulares: Fijación y solapo de piezas. Material y secciones especificados en proyecto. Juntas para dilatación. Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos. Canalones: Longitud de tramo entre bajantes menor o igual que 10 m. Distancia entre abrazaderas de fijación. Unión a bajantes.

Impermeabilización, en su caso: controlar como cubierta plana. Base de la cobertura: Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas. Comprobación de la planeidad con regla de 2 m. Piezas de cobertura: Pendiente mínima, según el CTE DB HS 1, tabla 2.10 en función del tipo de protección, cuando no haya capa de impermeabilización. Tejas curvas: Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente. Paso entre cobijas. Recibo de las tejas. Cumbre y limatesas: disposición y macizado de las tejas, solapes de 10 cm. Alero: vuelo, recalce y macizado de las tejas. Otras tejas: Replanteo previo de las pendientes. Fijación según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo. Cumbres, limatesas y remates laterales: piezas especiales.

Ensayos y pruebas

La prueba de servicio consistirá en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanqueidad.

Criterios de medición y valoración

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

Conservación y mantenimiento

Si una vez realizados los trabajos se dan condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o velocidad del viento superior a 50 km/h), se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

AISLAMIENTOS

Descripción

Estos materiales se emplean para disminuir las pérdidas térmicas, la diferencia de temperatura superficial interior de paredes y ambiente interior, evitar los fenómenos de condensación y dificultar la propagación de ruido, a través de cerramientos, conductos, forjados, cubiertas, etc.

Materiales

Aislamiento:

El material aislante pueden ser de fibras minerales, poliuretano, poliestireno expandido, poliestireno extruido... pudiendo ser a su vez rígidos, semirrígidos o flexibles, y granulares, pastosos o pulverulentos.

Elementos de fijación:

La sujeción puede hacerse mediante adhesivos, colas, pegamentos... o mediante elementos como perfiles, clavos, fleje de aluminio...

Puesta en obra

El fabricante de materiales para aislamiento acústico indicará en el etiquetado la densidad aparente del producto y el coeficiente de absorción acústica, la conductividad térmica, comportamiento frente al fuego y puede figurar también la resistencia a compresión, flexión y choque blando, envejecimiento ante humedad, calor y radiaciones, deformación bajo carga, coeficiente de dilatación lineal, comportamiento frente a parásitos y frente a agentes químicos. Así mismo, el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Se tomarán las precauciones necesarias para que los materiales no se deterioren durante el transporte ni almacenamiento en obra.

Para la puesta en obra del aislamiento se seguirán las indicaciones del fabricante, proyecto y dirección facultativa. La colocación de materiales para aislamiento térmico de aparatos, equipos y conducciones se hará de acuerdo con la UNE 100171.

La superficie sobre la que se aplique estará limpia, seca y sin desperfectos tales como fisuras, resaltes u oquedades. Deberá cubrir toda la superficie de forma continua, no quedarán imperfecciones como huecos, grietas, espesor desigual, etc. y no se producirán puentes térmicos o acústicos, para lo cual las juntas deberán quedar selladas correctamente.

El aislante situado en la cámara debe cubrir toda su superficie, si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.

El aislamiento se revestirá de forma que quede protegido de rayos del sol y no se deteriore por los agentes climáticos.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El fabricante de materiales para aislamiento aportará los ensayos de laboratorio que determinen las cualidades de su producto.

Los materiales se suministrarán con una etiqueta de identificación. No será necesario realizar ensayos o comprobaciones de aquellos materiales que tengan sellos o marcas de calidad, que garanticen el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, documento básico de Ahorro de Energía.

Se harán inspecciones por cada tipo de aislamiento y forma de fabricación. Se comprobará que hayan sido colocados de forma correcta y de acuerdo con las indicaciones de proyecto y dirección facultativa. Se comprobará también que no se produzcan puentes térmicos ni acústicos, y la correcta ventilación de la cámara de aire.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie o longitud ejecutada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se revisará durante el invierno la posible aparición de condensaciones superficiales en puntos fríos, y en su caso, se dará parte a técnico especialista.

Los aislamientos que quedan vistos serán revisados anualmente comprobando su estado general, conservación del elemento protector y posible aparición de humedades u hongos.

POLIESTIRENO EXTRUIDO

Todos los poliestirenos extruidos suministrados a la obra contarán con sello AENOR y marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad y el certificado CE según la norma armonizada EN 13164 y las normas que lo desarrollan. Se especificará la clasificación de reacción al fuego, la conductividad térmica, resistencia térmica y espesor.

En su colocación se extremarán las precauciones para que la junta en placas sea mínima y el aislamiento no presente discontinuidades.

Si la dirección de obra lo considera necesario se harán ensayos de densidad con desviaciones máximas admisibles del 10% del valor mínimo, conductividad térmica con desviaciones máximas admisibles del 5 % del valor máximo, de resistencia a compresión siendo las tolerancias máximas admisibles del 10 %, y de permeabilidad al vapor de agua con desviaciones máximas admisibles del 15 %.

Para pegar el poliestireno se usarán resinas epoxi, látex de polivinilo con cemento, o colas de contacto, no pudiendo utilizarse resinas de fenol.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad(Kg/m³)	Factor de resistencia al Vapor de agua
XPS Poliestireno Extruido	0.039-0.029	35	100-220

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Unidad de obra de 4.3 LUCERNARIOS

DESCRIPCIÓN

Elemento prefabricado de cerramiento de huecos, para la iluminación de locales, con posibilidad de ventilación regulable o apertura, en cubiertas de inclinadas. La inclinación del lucernario será menor de 60º respecto a la horizontal.

Materiales

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Cúpula: de material sintético termoestable: policarbonato, metacrilato, polimetacrilato, etc. El material de la cúpula debe ser impermeable e inalterable a los agentes atmosféricos. Sistemas de cubierta traslúcida autoportante, excepto los de cristal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 5.1).

Accesorios prefabricados para cubiertas: luces individuales para cubiertas de plástico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 5.3.3). Zócalo: podrá ser prefabricado con material y características iguales a la cúpula, o de fábrica realizados con ladrillo hueco y mortero de cemento de dosificación I:B. Enfoscado, maestreado y fratasado por ambas caras de zócalo. La superficie interior del zócalo será lisa, clara y brillante para facilitar la reflexión de la luz. Sistema de fijación: será estanco a la lluvia. Lámina impermeabilizante (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1): será de superficie autoprotectida.

Según el CTE DB HE I, apartado 4, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros: La parte semitransparente del hueco, por la transmitancia térmica y el factor solar. Los marcos de los huecos, por la transmitancia térmica y la absorptividad.

Puesta en obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Para poder colocar el lucernario, la cubierta estará en la fase de impermeabilización. El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No existirá ninguna incompatibilidad entre el impermeabilizante de la cubierta y el impermeabilizante del lucernario. La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina impermeabilizante de la cubierta.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se comprobará la situación y dimensiones (holguras necesarias) del elemento. Se comprobará que no coinciden con elementos estructurales ni con juntas de dilatación. Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

Impermeabilización: Se colocará bordeando el zócalo hasta la cara interior y solapará 30 cm sobre la impermeabilización de la cubierta. La lámina cubrirá los clavos de fijación (en el caso de zócalo prefabricado). Las láminas de impermeabilización se colocarán ya solapadas. Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas. Según el CTE DB HS I, apartado 2.4.4.2.7, deberán impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario, mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por debajo de las piezas de la capa de protección y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por encima y prolongarse 10 cm como mínimo.

Tolerancias admisibles

No se aceptará el replanteo de huecos y la altura del zócalo con una variación superior a 2 cm.

Criterios de medición y valoración

Unidad de lucernario colocada con cúpula sobre zócalo. Completamente colocada según proyecto, incluso parte proporcional de mermas y solapes, remates, baberos e impermeabilizaciones, elementos especiales, protección durante las obras y limpieza final.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación: Replanteo de huecos y altura del zócalo. Ejecución del zócalo y la impermeabilización. Ejecución de la cúpula.

Conservación y mantenimiento

No se pisará por encima de los lucernarios ni se apoyarán elementos sobre ellos.

VIDRIOS

Descripción

Acristalamiento de huecos interiores o exteriores en edificios mediante vidrios planos, dobles con cámara, templados y especiales.

Materiales

Vidrio:

Serán de vidrios templados, transparentes, translúcidos, opacos o reflectantes, planos o especiales. En vidrios de doble hoja con cámara de aire, ésta estará sellada herméticamente y contendrá aire deshidratado, con una temperatura de rocío menor de -58°C . Los vidrios presentarán los bordes lisos, sin mordeduras, asperezas, ondulaciones y sin riesgo de corte. Los vidrios templados y planos presentarán las caras planas y paralelas, sin defectos aparentes en masa y superficie. Las lunas llevarán el canto pulido.

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN correspondiente, declarando expresamente marca y fabricante y según la tipología: densidad, dureza, módulo de Young, coeficiente de Poisson, resistencia a flexión, resistencia a los cambios de temperatura, coeficiente de dilatación, conductividad térmica, transmisión y reflexión luminosas, comportamiento al fuego, resistencia a viento, nieve y cargas, aislamiento acústico.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Espesor(mm)	Transmitancia(W/m ² K)
Vidrio Simple	6	5,7
Vidrio con cámara	4-6-4	3,3
	4-6-6	3,3
	4-12-4	2,8
	4-12-6	2,8
Vidrio Doble bajo emisivo	4-6-4	2,6
	4-6-6	2,6
	4-12-4	1,8
	4-12-6	1,8
Vidrio de seguridad	3+3	5,6
	4+4	5,6
	5+5	5,5

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Accesorios de montaje:

Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes y juntas perimetrales. Los calzos y perfil continuo serán de caucho sintético, PVC, neopreno o poliestireno y al igual que las masillas serán imputrescibles, e inalterables a temperaturas entre -10 y $+80^{\circ}\text{C}$. El material de sellado será incoloro, impermeable e inalterable a los agentes atmosféricos.

Puesta en obra

Los vidrios se almacenarán en obra protegidos de la lluvia, humedad, sol, polvo, variaciones de temperatura, impactos, rayaduras de superficie, etc. y las pilas tendrán unos espesores máximos de 25 cm.

Tanto en obra como finalizada esta, los elementos insuficientemente perceptibles tales como grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización que facilite su visualización.

Los calzos se colocarán en el perímetro del vidrio antes de realizar el acristalamiento. En vidrios planos y especiales, la masilla se extenderá en el perímetro de la carpintería o hueco antes del acristalamiento, y después de éste se enrasará todo el perímetro. En el caso de vidrios templados, las juntas se rellenarán después del acristalamiento.

En acristalamiento con vidrio doble, en caso de que las hojas tengan distinto espesor, la hoja más delgada se colocará hacia el exterior a menos que se especifique lo contrario en otro documento de este proyecto.

Los vidrios se colocarán de forma que no se vean sometidos a esfuerzos debidos a dilataciones y contracciones del propio vidrio y de bastidores, ni de deformaciones debidas a asentamientos previstos de la obra. Así mismo no podrán perder su emplazamiento, ni salirse del alojamiento, incluso en caso de rotura. Una vez colocados los vidrios no podrán quedar en contacto con otros vidrios, metal, hormigón u otro elemento.

El espacio entre junquillo, galce y vidrio se sellará mediante masillas o bandas preformadas, de forma que no queden huecos al exterior, y quede libre el fondo del galce para desagüe y ventilación.

Antes de colocar la carpintería se comprobarán herrajes, nivelación de las hojas, etc.

En hojas de puertas las bisagras se colocarán a 300 mm. de los extremos. Las holguras de la hoja serán: 3 mm. entre el canto superior y el dintel; 7 mm. entre canto inferior y suelo; 2 mm. entre 2 hojas; 2 mm. entre los cantos verticales y laterales del cerco y las jambas.

Una vez colocada la carpintería quedará aplomada, limpia, será estanca al aire y al agua, y su apertura y cierre serán suaves.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Las superficies acristaladas consideradas con riesgo de impacto según el código técnico de la edificación resistirán sin romper, según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003, un impacto de nivel 1 ó 2 según la cota esté situada a más o menos de 12 m.. En el resto de los casos la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 3 o tendrá una rotura de forma segura.

Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos según normas UNE de planeidad, resistencia superficial al ataque alcalino, al ataque por ácido clorhídrico, resistencia a flexión y rotura por impacto de bola a temperatura normal. Podrán comprobarse también la densidad, dureza, profundidad del mateado, dimensiones de los taladros y muescas.

Se hará control de colocación de calzos, masilla, perfil continuo y material de sellado, y de las dimensiones del vidrio. Por cada acristalamiento se hará un

control de colocación de herrajes, y holgura entre hojas. Se hará un control por cada 5 puertas de vidrio, del estado de los cantos, dimensiones de la hoja y aplomado, holgura entre puerta y cerco o hueco, alineación y funcionamiento de bisagras, puntos de giro y pernios.

Se comprobará la correcta colocación de cercos, empotramiento de patillas, cantos de los vidrios, cuadratura del marco, verticalidad, horizontalidad, sellado de juntas y estanqueidad.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

Dimensiones de la hoja: 2 mm. en puertas; en vidrios especiales y planos ± 1 mm. en espesor, ± 2 mm. en resto de dimensiones; ± 2 mm. en luna; -2 mm. en vidrios templados con superficie menor o igual a 1 m^2 , y -3 mm. para superficies mayores.

Desplome de puertas: 2 mm.

Horizontalidad: 2 mm. por m.

Holgura de puerta a cerco: 2 mm.

Alineación de bisagras, puntos de giro, pernios, herrajes de cuelgue y guía: 2 mm.

Planeidad vidrios templados: 2 mm. por m. de diagonal en superficies de $\frac{1}{2} \text{ m}^2$ o menores y de 3 mm. para mayores.

Posición de calzos en vidrios templados: ± 4 cm.

Holgura entre hojas de vidrios templados: ± 1 mm.

Posición de muescas: ± 3 mm.

Posición de taladros: ± 1 mm.

Dimensiones de muescas: ± 3 mm. y -1 mm.

Diámetro de taladros: ± 1 mm. y $-0,5$ mm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie acristalada sin incluir marcos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se evitará que el vidrio esté en contacto con otro vidrio, elementos metálicos o pétreos.

Se realizarán limpiezas periódicas de los vidrios con agua o limpiacristales.

Unidad de obra de 4.4 y 4.9

FRENTE DE MADERA y ALERO DECORATIVO

Descripción

Sistema estructural formado con elementos de madera unidos entre sí, resistente a las solicitaciones, tales como pórticos constituidos por pilares y vigas de madera, cerchas, forjados formados por viguetas de madera y entrevigado de tableros a base de tablas machihembradas.

La construcción de estructuras de madera está regulada por el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Madera.

Materiales

Madera:

Se encontrará dentro de la clasificación de clases resistentes establecidas en el apartado 4.1 ó 4.2 del DB-SEM y de la especificada en proyecto y cumplirá con las propiedades establecidas en el Anejo E del DB-SEM.

Maciza: Deberá ser escuadrada, estará protegida contra ataques de hongos e insectos, y no presentará imperfecciones como nudos, desviación de la fibra, fendas o acebolladuras que disminuyan sus capacidades. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14081 declarando expresamente resistencia a la flexión, compresión, tracción y cortante, módulo de elasticidad, durabilidad y reacción al fuego.

Laminada: Formada por tablas, con una humedad máxima del 15 %, unidas en cola y empalmes separados un mínimo de 24 veces su espesor.

Las maderas laminadas irán acompañada del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14374 en el caso de la microlaminada y según la norma armonizada UNE-EN 386 para la madera laminada, declarando expresamente la resistencia a flexión, tracción, compresión y efecto cortante, módulo de elasticidad, de cortante, características de comportamiento al fuego, emisión de formaldehído y durabilidad.

Tablero estructural: El uso de los diferentes tipos de tableros debe limitarse a las clases de servicio establecidos en la tabla 2.1 del DB-SEM.

Colas:

Se elegirá en función de su durabilidad, procedimiento de aplicación y capacidad de transmitir esfuerzos de tracción o cortantes. La documentación técnica del adhesivo debe incluir las prescripciones de uso e incompatibilidades.

Se cumplirá con lo establecido en la tabla 4.1 del DB-SEM en que se describen los adhesivos a utilizar en madera para uso estructural y su adecuación a la clase de servicio.

Los adhesivos utilizados en la fabricación de elementos estructurales de madera se ajustarán a las normas UNE EN 301 y UNE EN 12436: 2002. En el producto se indicará de forma visible que el adhesivo es apto para uso estructural, así como para qué clases de servicio es apto.

Piezas metálicas:

Se utilizarán clavos de fuste liso o con resalto, grapas, tirafondos, pernos, pasadores, y conectores de anillo, de placa o dentados como elementos de unión mecánica. Los clavos serán de acero con un acabado de protección contra la corrosión. Los pernos serán de acero dulce. Las grapas pueden ser de acero galvanizado o inoxidable, de aluminio, bronce, y aleación de cobre y níquel. Los conectores serán de acero galvanizado o inoxidable.

Se especificará para cada tipo de elemento de fijación la resistencia característica a tracción y la información geométrica que permita la correcta ejecución de los detalles.

Puesta en obra

Antes de su utilización la madera debe secarse hasta alcanzar la humedad de equilibrio higroscópico.

Durante el almacenamiento y montaje se protegerá la madera de lluvias y nevadas, irradiaciones solares, suciedad y humedad del terreno.

Los elementos estructurales de madera pueden encontrarse entre riesgo la 5 frente a ataques por agentes bióticos dependiendo de la exposición de los elementos al agua.

Frente a estos ataques existen tres tipos de protección: Superficial, penetración media del protector de 3 mm, P2 de la UNE EN 351-I; Media, penetración media del protector mayor de 3 mm sin llegar al 75 % del volumen impregnable, P3 a P7 de la UNE EN 351-I; Profunda, penetración mayor al 75 % del volumen impregnable, P8 y P9 de la UNE EN 351.

De acuerdo con el CTE, se aplicará la siguiente protección a los elementos estructurales en función del riesgo: Riesgo 1 ninguna; Riesgo 2 superficial; Riesgo 3 media; Riesgo 4 y 5 profunda.

Se cumplirá con la tabla 3.3 del DB-SEM en que se especifica los valores mínimos del espesor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario según las diferentes clases de servicio de los elementos metálicos de unión a emplear.

En piezas de madera laminada para una protección superficial, se realizará sobre la pieza terminada y para protección media o de profundidad, sobre las láminas previamente a su encolado. El producto protector será compatible con el encolado.

En el exterior deben usarse productos de poro abierto, que permiten el flujo de humedad entre el ambiente y la madera.

Se evitará el contacto directo de la madera con el terreno manteniendo una distancia mínima de 20 cm. Se evitarán que los arranques de elementos estructurales de madera queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica para lo que se ventilarán los encuentros de vigas en muros, manteniendo una separación mínima de 15 mm. entre la superficie de la madera y el material del muro. El apoyo se realizará a través de un material intermedio, separador, que no transmita la humedad del muro. Se evitarán uniones en las que se pueda acumular el agua. Se protegerá la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua (caso de utilizar una albardilla esta debe permitir la aireación de la madera).

En uniones clavadas, cuando la madera tenga una densidad mayor o igual a 500 kg/m³, será necesario realizar pretaladros para los clavos. La profundidad mínima de penetración de clavos de fuste liso será de 8d y de 6d en clavos de adherencia mejorada.

El agujero para la caña del tirafondo tendrá el diámetro y longitud de la caña, el diámetro del agujero para la cuerda será el 70% del de la caña. La profundidad de penetración del tirafondo será de 4d.

El diámetro del agujero para pernos podrá ser hasta 1 mm mayor que el del perno. Los pernos llevarán arandelas bajo la cabeza y bajo la tuerca. El diámetro mínimo o canto de la arandela será de 3 diámetros del perno y su espesor de 0,3 diámetros.

El agujero para pasadores tendrá un diámetro entre 0,8 y 1 mm menor que el del pasador.

Una vez levantada la estructura, quedará techada o protegida de la lluvia.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Identificación del suministro: El suministrador facilitará, la siguiente información:

con carácter general: nombre y dirección de la empresa suministradora; nombre y dirección de la fábrica o del aserradero; fecha del suministro; cantidad suministrada; certificado de origen, y distintivo de calidad del producto.

con carácter específico:

madera aserrada: especie botánica y clase resistente; dimensiones nominales; contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.

tablero: tipo de tablero estructural según norma UNE; dimensiones nominales.

elemento estructural de madera laminada encolada: tipo de elemento estructural y clase resistente; dimensiones nominales; marcado según UNE EN 386.

otros elementos estructurales realizados en taller: tipo de elemento estructural y capacidad portante con indicación de las condiciones de apoyo, valores de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman; dimensiones nominales.

madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores: certificado del tratamiento en el que debe figurar: la identificación del aplicador; la especie de madera tratada; el protector empleado y su número de registro; método de aplicación empleado; categoría de riesgo que cubre; fecha del tratamiento; precauciones a tomar ante mecanizaciones;

elementos mecánicos de fijación: tipo y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión; dimensiones nominales; declaración de los valores característicos de resistencia al aplasta-miento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

Control de recepción en obra

A la llegada de los productos a la obra, el director de la ejecución de la obra comprobará:

con carácter general: aspecto y estado general del suministro; que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto.

con carácter específico: las comprobaciones que se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;

madera aserrada: especie botánica, identificación en laboratorio; Clase Resistente, notación y ensayos del apartado 4.1.2 del DB-SEM; tolerancias en las dimensiones según norma UNE EN 336 para coníferas y en tanto no exista norma propia, también para frondosas; contenido de humedad menor o igual al 20% según UNE 56529 o UNE 56530.

tableros: resistencia, rigidez y densidad según notación y ensayos del apartado 4.4.2 del DB-SEM ; tolerancias en las dimensiones según UNE EN 312-1 para tableros de estructuras, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contrachapados; elementos estructurales de madera laminada encolada: Clase Resistente: resistencia, rigidez y la densidad, según notación del apartado 4.2.2 DB-SEM ; tolerancias en las dimensiones según UNE EN 390.

otros elementos estructurales realizados en taller. Tipo, tolerancias dimensionales, planeidad, según lo especificado en proyecto.

madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores. Se comprobará la certificación del tratamiento, elementos mecánicos de fijación. Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

Criterio general de no-aceptación del producto El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, será condición suficiente para la no-aceptación del producto o la partida.

Durante la puesta en obra se comprobarán el replanteo, distancias, situación y posición del elemento, forma y dimensiones, planeidad, verticalidad, coincidencia de ejes, uniones, encuentros, transmisión de cargas y un control de comportamiento de los herrajes.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

En las juntas entre elementos, con madera de conífera, se consideraran las siguientes variaciones dimensionales de origen higrotérmico: Para tableros contrachapados y de OSB, máximo de 0,02% por cada 1% de variación de contenido de humedad. Para madera aserrada, laminada o microlaminada, por cada 1% de variación de contenido de humedad, un 0,01% en dirección longitudinal y 0,2% en la transversal.

Las tolerancias respecto a las dimensiones nominales de la madera aserrada, se ajustarán a los límites de tolerancia de la clase I definidos en la norma UNE EN 336 para coníferas y chopo. Esta norma se aplicará, también, para maderas de otras especies de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma correspondientes, en tanto no exista norma propia.

En la madera laminada encolada, se ajustarán a los límites de tolerancia definidos en la norma UNE EN 390.

La combadura de columnas y vigas medida en el punto medio del vano, o en barras de pórticos, debe limitarse a 1/500 de la longitud del vano en piezas de madera laminada y microlaminada o a 1/300 en piezas de madera maciza.

En Celosías con uniones de placas dentadas:

Durante la fabricación, las piezas deben estar libres de distorsiones dentro de los límites definidos en la norma EN TC 124-1.3. Si las piezas se distorsionan durante el periodo de tiempo que transcurre entre la fabricación y el montaje pueden enderezarse sin causar daño a la madera o a las uniones.

Después del montaje, se admite una combadura máxima de 10 mm en cualquier pieza de la cercha siempre que se evite el momento provocado por dicha distorsión.

Después del montaje, la desviación máxima de una cercha respecto a la vertical no debe exceder el valor de $10 + 5 \cdot (H - 1)$ mm, con un valor máximo de 25 mm; donde H es la altura (diferencia de cota entre apoyos y punto más alto), expresada en metros.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Los elementos estructurales se medirán por su volumen y las planchas en superficie teórica descontando huecos mayores de 1 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No han de modificarse ni sobrecargarse los elementos estructurales respecto a su definición en proyecto sin previo aviso a técnico especialista.

Se evitará el contacto de la madera con el agua o los ambientes húmedos.

Cada año se comprobará la aparición de deformaciones de los elementos estructurales (pandeos, flechas...), fisuración en los paramentos, puertas y ventanas que no cierran bien, pudrición, o presencia de hongos o xilófagos... en cuyo caso se ha de poner en conocimiento de un técnico especialista.

Si el elemento estructural se encuentra en el exterior, se renovará su protección cada 5 años y cada 10 años si se encuentra a la vista pero en ambiente interior. En función del ambiente a la que se vean expuestos estos elementos, se deberá realizar con mayor o menor frecuencia.

Cada 10 años revisión por técnico especialista.

Unidad de obra de 4.5 y 4.6

CANALONES Y BAJANTES

DESCRIPCIÓN

Instalación de la red de evacuación de aguas pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del Código Técnico de la Edificación, incluido el tratamiento de aguas residuales previo a su vertido. Cuando exista una única red de alcantarillado público deberá disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones deberá conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

Materiales

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos. Los elementos que componen la instalación de la red de evacuación de agua son:

Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, arquetas sifónicas. Válvulas de desagüe. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. Redes de pequeña evacuación. Bajantes y canalones. Calderetas o cazoletas y sumideros. Colectores, los cuales podrán ser colgados o enterrados. Elementos de conexión. Arquetas dispuestas sobre cimientado de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós. Separador de grasas. Elementos especiales. Sistema de bombeo y elevación. Válvulas antirretorno de seguridad. De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán: Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar. Impermeabilidad total a líquidos y gases. Suficiente resistencia a las cargas externas. Flexibilidad para poder absorber sus movimientos. Lisura interior. Resistencia a la abrasión. Resistencia a la corrosión. Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Las bombas deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea posible se someterán las aguas negras a un tratamiento previo antes de bombearlas.

Productos con marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción: Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.1). Pasos de hombre y cámaras de inspección, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.2). Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.3). Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.4). Pozos de registro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2). Plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3). Válvulas de retención para aguas residuales en plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.1). Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.2). Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5). Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas prefabricadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.1). Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.2). Dispositivos antiinundación para edificios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.7). Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado y elementos de estanquidad de poliuretano moldeado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).

Control de recepción en obra

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto. Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a

la que se ajusta. Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío. Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Puesta en obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto. Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma. Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán: Paramentos verticales (espesor mínimo ½ pie). Forjados. Zanjas realizadas en el terreno.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas: Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica. Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial. Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales. En los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión: Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa; Con tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.1: Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades del mismo se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI- 316.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2: Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales. Para los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no deberán quedar sujetos a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). En el caso de utilizar tubería de gres (debido a existencia de aguas residuales muy agresivas), la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. La derivación o manguetón del inodoro que atraviese un paramento o forjado, no se sujetará con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el intersticio entre obra y conducto con material elástico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejará una holgura a rellenar con material elástico. Válvulas de desagüe: en su montaje no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador. Se deberán proteger las tuberías de fundición enterradas en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la acción de este tipo de terrenos mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

En redes de pequeña evacuación en el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

En el caso de colectores enterrados, para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión: Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa; Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Proceso de ejecución

Ejecución

El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador. Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2 cm y el tubo de salida como mínimo a 5 cm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supere una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 1,5 cm de

la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 70 cm. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1 cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diámetro no superior a 5 cm y cada 50 cm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 1 cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados. Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado. La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo: En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3 cm. En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3 mm. Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos, (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Si las arquetas son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión: Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa. Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm). Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

Con tuberías de materiales plásticos, el lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, (diámetro inferior a 0,1 mm), no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25 %.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.

En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio. En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

Tolerancias admisibles

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Red horizontal:

Conducciones enterradas: Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno. Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Pozo de registro y arquetas: Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro. Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.

Conducciones suspendidas: Material y diámetro según especificaciones. Registros. Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes. Juntas estancas. Pasatubos y sellado en el paso a través de muros. Red de desagües:

Desagüe de aparatos: Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos. Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa. Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras...) Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes. Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.

Sumideros: Replanteo. Nº de unidades. Tipo. Colocación. Impermeabilización, solapos. Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.

Bajantes: Material y diámetro especificados. Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados. Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo. Protección en zona de posible impacto. Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada. La ventilación de bajantes no está asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt)

Ventilación: Conducciones verticales: Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas. Aplomado: comprobación de la verticalidad. Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo. Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento. Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos. Fijación. Arriostramiento, en su caso.

Conexiones individuales: Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla. Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el forjado superior. No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.

Ensayos y pruebas

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán pruebas de estanqueidad.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado. Los conductos y guardacaños, tanto de la red horizontal como de la vertical, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería. En el caso de colectores enterrados se medirán y valorarán de la misma forma pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas.

Los conductos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas, capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección de la instalación de depuración se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente. Los filtros de arena se medirán por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente terminados. El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos, etc., se medirá por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Conservación y mantenimiento

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas pluviales. Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se tapanán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos

PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

Unidad de obra de 4.7 y 4.13

IMPERMEABILIZACIÓN de UNIONES

Descripción

Se incluyen en este apartado los diferentes sistemas de impermeabilización al margen del resto de los elementos que componen una cubierta y que se desarrollan en el apartado correspondiente de este mismo pliego.

Las soluciones de impermeabilización se adaptarán a lo dispuesto en la Exigencia DB-HS-1 "Protección frente a la humedad" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación.

Del mismo, los materiales y su disposición estarán de acuerdo con lo señalado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Puesta en obra

En la ejecución de puntos singulares se respetarán las condiciones de disposición de las bandas de refuerzo y terminación, de continuidad y discontinuidad así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

En impermeabilizaciones de muros desde el exterior, el impermeabilizante se prolongará 15 cm. por encima del nivel del suelo exterior.

Los pasatubos se dispondrán en las impermeabilizaciones de manera que se garantice la estanquidad del elemento, así mismo permitan cierta holgura con los tubos para prevenir problemas por movimientos diferenciales.

La ejecución de esquinas y rincones se ejecutarán disponiendo de una banda de refuerzo apropiada al sistema impermeabilizante.

El tratamiento de juntas ha de ser apropiado al tipo de impermeabilización empleado, sellando con material compresible y compatible químicamente y reforzando adecuadamente el impermeabilizante con un sistema que permita el movimiento y garantice la estanquidad.

LÁMINAS ASFÁLTICAS

Descripción

Láminas bituminosas utilizadas para impedir el paso del agua y la formación de humedad en el interior de los edificios. Pueden colocarse en sistema monocapa o multicapa, con o sin armadura. No resisten los rayos ultravioleta por lo que necesitan una capa de protección, que en ocasiones la lleva incorporada la propia lámina.

Materiales

Láminas:

Deben presentar un aspecto uniforme y carecer de defectos tales como agujeros, bordes desgarrados o no bien definidos, rotura, grietas, protuberancias, hendiduras, etc.

Los valores de las características deben ser los que se establecen en UNE 104238 (láminas bituminosas de oxiasfalto), 104239 (de oxiasfalto modificado), 104242/1 (de betún modificado con elastómeros), 104242/2 (de betún modificado con plastómeros), 104243 (extruidos de betún modificado con polímeros), 104244 (de alquitrán modificado con polímeros). Llevarán al menos en una de sus caras un material antiadherente mineral o plástico para evitar su adherencia cuando las láminas estén enrolladas.

Se suministrarán en rollos de anchura nominal mínima de 1 m., longitud nominal mínima de 5 m. En cada partida, el número de rollos que contengan 2 piezas debe ser menor que el 3 % del número total de rollos, y se rechazarán todos los que contengan más de 2 piezas. El producto se presentará en rollos protegidos para evitar deterioros durante su transporte y almacenamiento. Cada rollo llevará una etiqueta en la que figure como mínimo el nombre y dirección del fabricante y distribuidor o marquista, designación del producto, nombre comercial, longitud y anchuras nominales en m., masa nominal por m², espesor nominal en mm. (excepto en láminas bituminosas de oxiasfalto y en las de oxiasfalto modificado), fecha de fabricación, condiciones de almacenamiento, y en caso de láminas con armadura las siglas de éstas.

Irán acompañadas del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13707, declarando expresamente la resistencia a la tracción longitudinal, elongación transversal, resistencia a una carga estática, al impacto, al desgarro, plegabilidad, durabilidad, estanquidad, resistencia a raíces y comportamiento al fuego.

Materiales de unión:

Pegamentos bituminosos y adhesivos, utilizados para unir láminas impermeabilizantes entre sí, con armaduras bituminosas o con el soporte. Los valores de las características físicas y químicas deben ser los que se establecen en UNE 104236.

Material de sellado:

Se aplica en las juntas para asegurar la estanquidad.

Imprimaciones:

Emulsiones asfálticas y pinturas bituminosas, que se aplican sobre el soporte para mejorar la adherencia de la impermeabilización. Deben ser homogéneas y no mostrar separación de agua ni coagulación del betún asfáltico emulsionado. Si sedimentan durante el almacenamiento, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada. En el envase de las emulsiones se indicarán las incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en que se han de aplicar.

Armaduras:

Serán de fibra de vidrio, polietileno o poliéster. Se utilizan para dar resistencia mecánica a las impermeabilizaciones. Los valores de las características físicas y químicas deben ser los que se indican en UNE-104237.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/ m ³)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Lámina bituminosa	0,230	1100	50000

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Puesta en obra

Se atenderá a lo dispuesto en la Exigencia "Protección frente a la humedad" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación.

La superficie del soporte debe ser uniforme, estar limpia y carecer de cuerpos extraños que puedan suponer un riesgo de punzonamiento. La imprimación se aplicará en todas las zonas en las que la impermeabilización deba adherirse y en las zonas de los remates.

No se realizarán trabajos de impermeabilización cuando esté nevando o exista nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta no esté suficientemente seca según las especificaciones de producto, o cuando sople viento fuerte, cuando la temperatura ambiente no se encuentre en el rango admitido en las especificaciones de producto o cuando sea menor que 5 °C para láminas de oxiasfalto y 0 °C para el resto.

Con pendientes entre 5-15 % deberán de colocarse adheridas al soporte y por encima de esta pendiente ha de disponer de fijación mecánica. Por debajo del 5 % se pueden disponer láminas no adheridas con protección pesada.

Las láminas empezarán a colocarse por la parte más baja del faldón, y se realizarán los solapos señalados en las especificaciones de producto y en todo caso de 8 cm. como mínimo. Se colocarán en perpendicular a la línea de máxima pendiente. En caso de que la impermeabilización sea multicapa, los solapos de las láminas quedarán desplazados respecto a los de la capa situada inmediatamente debajo. En el sistema adherido, las láminas se colocarán sobre una imprimación evitando la formación de bolsas de aire, y en su caso, las diferentes capas quedarán totalmente adheridas entre sí. En el sistema no adherido la lámina debe soldarse únicamente en los solapos y en los perímetros y elementos singulares como sumideros, chimeneas, etc.

No podrán ponerse en contacto materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado: oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas; láminas impermeabilizantes bituminosas con petróleo, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos; alquitranes con betunes o poliestireno o cualquier otro tipo de material incompatible químicamente.

El producto acabado debe presentar un aspecto uniforme y carecer de defectos tales como agujeros, bordes desgarrados o no bien definidos, roturas, grietas, protuberancias, hendiduras, etc.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Todas las láminas empleadas dispondrán de certificado de calidad reconocido recibiendo en obra con certificado del fabricante que garantice el cumplimiento de la normativa y dispone de dichos distintivos. Si el producto posee marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.

Si la dirección facultativa lo considera conveniente se harán ensayos de acuerdo con las UNE correspondientes, de composición, de dimensiones, masa por unidad de área, resistencia al calor y a tracción, pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, plegabilidad, absorción de agua, dureza Shore A y envejecimiento artificial acelerado.

Se comprobará que la ejecución de la obra se ajusta al proyecto de ejecución y a la Exigencia "Protección frente a la humedad" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, en cuanto a pendientes, estado del soporte de la impermeabilización, colocación de las láminas y de la protección.

La dirección facultativa puede exigir la realización de una prueba de servicio de la cubierta consistente en la inundación hasta un nivel de 5 cm, aproximadamente, por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la impermeabilización en paramentos y teniendo en cuenta que la carga de agua no sobrepase los límites de resistencia de la cubierta.

La inundación debe mantenerse hasta el nivel indicado durante 24 horas, como mínimo. Los desagües deben obturarse mediante un sistema que permita evacuar el agua en el caso de que se rebase el nivel requerido, para mantener éste.

En las cubiertas en las que no sea posible la inundación debe procederse a un riego continuo de la cubierta durante 48 horas.

Tolerancias máximas admisibles:

Diferencias entre la anchura efectiva y la nominal: $\pm 1,5\%$ en láminas con armadura de película de polietileno o de poliéster y $\pm 1\%$ en el resto.

Espesor de lámina extruida de betún modificado con polímeros: $\pm 0,2$ mm.

Masa de lámina extruida de betún modificado con polímeros: $\pm 0,2$ kg/m²

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada sin solapes.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se perforará la impermeabilización sin el consentimiento previo de un técnico especialista y en su caso se reparará inmediatamente por personal cualificado.

La modificación de cargas o los materiales en contacto con la impermeabilización será consultada a un técnico con el fin de evitar incompatibilidades.

En láminas vistas se comprobará anualmente el estado del elemento protector.

LÁMINAS de CAUCHO

Descripción

Láminas de caucho utilizadas para impedir el paso del agua y la formación de humedad en el interior de los edificios.

Materiales

Láminas de caucho:

Pueden ser de butilo o EPDM. Son resistentes al envejecimiento ambiental, al envejecimiento bajo tensión y resistentes a ácidos y álcalis, grasas, aceites, y poco resistentes a hidrocarburos alifáticos y aromáticos.

Se adaptarán a la norma armonizada UNE-EN 13956.

Materiales accesorios:

Adhesivos para soldadura de juntas, encolado de puntos singulares, y unión de láminas al soporte, másticos de sellado, membranas selladoras autovulcanizables, anclajes mecánicos, piezas especiales, bandas autoadhesivas y rastreles.

Las láminas anticapilaridad irán acompañadas del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13967, declarando expresamente la estanquidad según ensayo normalizado, resistencia al impacto y diversos parámetros de durabilidad.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m ³)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Butadieno	0,250	980	100000
Butilo compacto colocado en caliente	0,240	1200	200000
EPDM	0,250	1150	6000

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser

autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Puesta en obra

Para la puesta en obra se seguirán las indicaciones del fabricante, proyecto y dirección facultativa.

Los rollos se protegerán mediante un embalaje cerrado durante su almacenamiento y transporte de forma que no estarán en contacto con vapor o temperaturas superiores a 82 °C.

Se aplicarán sobre el soporte limpio, seco, sin bordes vivos, y sin irregularidades como fisuras, resaltes u oquedades y con las condiciones climatológicas adecuadas.

Se colocarán con pendientes mínimas del 1%. Con pendientes superiores al 15 % deberán disponer de fijación mecánica. Con pendientes inferiores, en el caso de sistemas no adheridos se colocará una protección pesada.

No se usará llama y se harán fijaciones mecánicas. Las juntas se dispondrán contrapeadas, con anchuras máximas de 6 mm.

No podrán estar en contacto con poliestirenos no protegidos, petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos. Deberán quedar protegidas con material que impida su deterioro.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Las láminas irán acompañadas del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13956, declarando expresamente la fecha de producción o número de identificación, nombre comercial del producto, longitud y anchura, espesor o masa, etiquetado de acuerdo con la reglamentación nacional relativa a sustancias peligrosas y/o sanitarias y de seguridad. Si la dirección facultativa lo considera conveniente se harán ensayos de resistencia a tracción y alargamiento según UNE-EN 12311-1.

La dirección facultativa puede exigir la realización de una prueba de servicio de la cubierta consistente en la inundación hasta un nivel de 5 cm, aproximadamente, por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la impermeabilización en paramentos y teniendo en cuenta que la carga de agua no sobrepase los límites de resistencia de la cubierta.

La inundación debe mantenerse hasta el nivel indicado durante 24 horas, como mínimo. Los desagües deben obturarse mediante un sistema que permita evacuar el agua en el caso de que se rebase el nivel requerido, para mantener éste.

En las cubiertas en las que no sea posible la inundación debe procederse a un riego continuo de la cubierta durante 48 horas.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada sin solapes.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se perforará la impermeabilización sin el consentimiento previo de un técnico especialista y en su caso se reparará inmediatamente por personal cualificado.

La modificación de cargas o los materiales en contacto con la impermeabilización será consultada a un técnico con el fin de evitar incompatibilidades.

En láminas vistas se realizará mantenimiento con jabón neutro evitando productos que dañen los adhesivos.

Anualmente se inspeccionará su estado y cada 3 años se revisará por técnico especialista.

Unidad de obra de 4.8 y 4.10

TRATAMIENTO de MADERA y BARNIZ

Descripción

Pinturas utilizadas para impedir el paso del agua y la formación de humedad y hongos en la estructura de madera del edificio.

Materiales

Pinturas sintéticas de resinas.

Pinturas de polímeros acrílicos.

Pintura de caucho acrílico y resinas acrílicas.

Pinturas bituminosas:

Breas, asfaltos o alquitranes más disolventes, y resinas especiales. No quedarán expuestas al sol y al aire durante mucho tiempo, para evitar la pérdida de sus propiedades.

Puesta en obra

Todas las pinturas empleadas en impermeabilización deberán cumplir las características físicas y químicas establecidas en UNE 104236, contarán con certificado de calidad reconocido, llevarán indicados en el envase el tipo, nombre del fabricante, rendimiento, incompatibilidades y temperatura de aplicación.

Para la puesta en obra se seguirán las indicaciones del fabricante, proyecto y dirección facultativa. Se respetará escrupulosamente el mínimo y máximo espesor recomendado.

Deberá aplicarse con las condiciones climatológicas adecuadas indicadas por el fabricante y en ningún caso por debajo de los 5º ni por encima de los 35º, sobre soporte limpio, seco, sin restos de grasa y sin irregularidades como fisuras, resaltes u oquedades.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Si la dirección facultativa lo considera conveniente se harán ensayos según norma UNE 104281 (I), exigiéndose la determinación del punto de reblandecimiento anillo-bola, penetración, índice de penetración, ductilidad a 25 ºC y espesor.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada sin solapes.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se perforará la impermeabilización sin el consentimiento previo de un técnico especialista y en su caso se reparará inmediatamente por personal cualificado.

La modificación de cargas o los materiales en contacto con la impermeabilización será consultada a un técnico con el fin de evitar incompatibilidades.

En impermeabilizaciones vistas se realizará mantenimiento con jabón neutro evitando productos que dañen la pintura.

Anualmente se inspeccionará su estado y cada 3 años se revisará por técnico especialista.

Unidad de obra de 4.11 y 4.12

Tubo de evacuación humos y chimenea

Descripción

Instalación para la renovación de aire de los diferentes locales de edificación de acuerdo con el ámbito de aplicación del CTE DB HS 3. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes. La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas..

Materiales

Conductos (colector general y conductos individuales): Piezas prefabricadas, de arcilla cocida, de hormigón vibrado, fibrocemento, etc. Elementos prefabricados, de fibrocemento, metálicas (conductos flexibles de aluminio y poliéster, de chapa galvanizada, etc.), de plástico (P.V.C.), etc.

Rejillas: tipo. Dimensiones.

Equipos de ventilación: extractores, ventiladores centrífugos, etc.

Aspiradores estáticos: de hormigón, cerámicos, fibrocemento o plásticos. Tipos. Características. Certificado de funcionamiento.

Sistemas para el control de humos y de calor, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.1): cortinas de humo, aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor, aireadores extractores de humos y calor mecánicos; sistemas de presión diferencial (equipos) y suministro de energía.

Alarmas de humo autónomas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17).

Chimeneas: conductos, componentes, paredes exteriores, terminales, etc., (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.2).

Aislante térmico, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3). Tipo. Espesor. Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2 los productos tendrán las siguientes características: Conductos de admisión: los conductos tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido. Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido. Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, los conductos de extracción para ventilación mecánica cumplirán: Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, deberá disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico. Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales. Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deberán aislarse térmicamente de tal forma que se evite la producción de condensación. Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deberán cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 del DB SI 1. Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

Puesta en obra

Condiciones previas: soporte

El soporte de la instalación serán los forjados, sobre los que arrancará el elemento columna hasta el final del conducto, y donde se habrán dejado previstos los huecos de paso con una holgura para poder colocar alrededor del conducto un aislamiento térmico de espesor mínimo de 2 cm, y conseguir que el paso a través del mismo no sea una unión rígida. Cada tramo entre forjados se apoyará en el forjado inferior.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas: Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica. Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial. Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.1 Aberturas: Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro deberá colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el muro. Los elementos de protección de las aberturas deberán colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Cuando los elementos de protección de las aberturas de extracción dispongan de lamas, éstas deberán colocarse inclinadas en la dirección de la circulación del aire. Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.2 Conductos de extracción: Deberá preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deberán proporcionar una holgura perimétrica de 2 cm que se rellenará con aislante térmico. El tramo de conducto correspondiente a cada planta deberá apoyarse sobre el forjado inferior de la misma. En caso de conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deberán colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15° con transiciones suaves. Cuando las piezas sean de hormigón en masa o de arcilla cocida, se recibirán con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, se realizarán las uniones previstas en el sistema, cuidando la estanquidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se tapanán para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes. Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor deberá conectarse al mismo mediante un ramal que desembocará en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente. Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos: Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deberán disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza. Previo a los extractores de las cocinas se colocará un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro. Se dispondrá un sistema automático que actúe de forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos. El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, deberá colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento. El sistema de ventilación mecánica deberá colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios. Los empalmes y conexiones serán estancos y estarán protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.

Conducciones verticales: Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas. Aplomado: comprobación de la verticalidad. Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo. Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento. Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos. Fijación. Arriostamiento, en su caso.

Conexiones individuales: Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.

Aberturas y bocas de ventilación: Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en éste). Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua. Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.

Bocas de expulsión: disposición de malla antipájaros.

Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.

Medios de ventilación híbrida y mecánica:

Conductos de admisión. Longitud.

Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.

Medios de ventilación natural: Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición. Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común. Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas. Aberturas mixtas en almacenes: disposición. Aireadores: distancia del suelo. Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción. Distancia a techo. Distancia a rincón o esquina.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la longitud o unidades ejecutadas sin solapes.

Unidad de obra de 4.14 y 4.15

REVISTIMIENTO CHIMENEA Y SOMBRERETE

Descripción

Revestimiento continuo para acabados de paramentos verticales que pueden planchas rígidas de elementos metálicos, etc., recibidos con adhesivos o mediante listones de madera.

Materiales

Láminas de metal autoportantes para revestimiento de paredes. De acabado, acabado resistente a la corrosión, estable a la luz y de fácil limpieza. Sistema de fijación: Adhesivos. Será apto para unir los revestimientos a los soportes, incluso si son absorbentes. Será elástico, imputrescible e inalterable al agua. Listones de madera. Tirafondos, tornillos, clavos, etc.

Puesta en obra

La superficie del paramento estará lisa. Se taparán grietas, agujeros o desniveles con pasta niveladora

En el momento de la instalación ha de estar perfectamente seco y limpio. En caso de superficies enlucidas estarán totalmente secas.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas: Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica. Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial. Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales. Cuando se utilicen adhesivos, éstos serán de metil-celulosa para papeles pintados, micromadera y microcorcho y de acetato de polivinilo para plásticos flexibles. En general: se respetarán los tiempos de secado de colas y adhesivos según las instrucciones del fabricante. Se replanteará previamente el entrepaño.

Revestimiento de perfiles de aluminio anodizado o perfiles metálicos de acabado decorativo: se dispondrán listones de madera a los cuales se atornillarán los perfiles.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El fabricante de materiales aportará los ensayos de laboratorio que determinen las cualidades de su producto.

Los materiales se suministrarán con una etiqueta de identificación. No será necesario realizar ensayos o comprobaciones de aquellos materiales que tengan sellos o marcas de calidad, que garanticen el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.

Se harán inspecciones por cada tipo de revestimiento y forma de fabricación. Se comprobará que hayan sido colocados de forma correcta y de acuerdo con las indicaciones de proyecto y dirección facultativa. Se comprobará también que no se produzcan puentes térmicos ni acústicos, y la correcta ventilación de la cámara de aire. El revestimiento no se desprende al aplicarlo en el paramento o éste no está seco y limpio y no tiene errores de planeidad. El adhesivo se ha aplicado simultáneamente sobre paramento y revestimiento y/o se ha repartido uniformemente. Existencia de listones perimetrales. La caravista de los listones está contenida en un mismo plano vertical. Los listones que forman la esquina o rincón están clavados. Los listones llevan clavadas puntas en sus cantos, y la distancia entre ellas es inferior a 20 cm. La pasta de yeso cubre las puntas laterales de los listones. El borde del revestimiento está separado del techo, suelo o rodapié un mínimo de 5 mm. La junta vertical entre tableros o tableros y tapajuntas es mayor de 1 mm.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se revisará durante el invierno la posible aparición de condensaciones superficiales en puntos fríos, y en su caso, se dará parte a técnico especialista.

Se evitará la aparición de golpes o rallones en la manipulación o en la duración de la obra.

En Santander, a Enero de 2022.

Fernando Díez Ezquerro, Arquitecto Nº3802 COACAN

Javier de la Rosa González, Arquitecto Nº1101 COACAN



Título:

Situación:

Promotores:

Arquitectos:

Fecha:

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTECLAROS
EN LA LOCALIDAD DE MONTECLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

06 MP MEDICIONES Y PRESUPUESTO

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE
MONTECLAROS

06MP01 MEDICIONES
06MP02 CUADRO DE PRECIOS Nº1
06MP03 CUADRO DE PRECIOS Nº2
06MP04 PRESUPUESTO
06MP05 CUADRO RESUMEN DEL PRESUPUESTO



Título:

Situación:

Promotores:

Arquitectos:

Fecha:

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
EN LA LOCALIDAD DE MONTESCLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EIZUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

Presupuesto parcial nº 1 TRABAJOS PREVIOS

Nº	Ud	Descripción						Medición	
1.1	M2	INSTALACION DE ANDAMIO Montaje, desmontaje Y ALQUILER de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho; para ejecución de CUBIERTA, según planos de montaje, considerando una distancia máxima de 20 m entre el punto de descarga de los materiales y el punto más alejado del montaje. Incluso p/p de montaje y desmontaje de red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%, accesorios, sistemas de protección, anclajes y reposiciones. Incluye: Replanteo de los apoyos. Limpieza y preparación de la superficie de apoyo y protección de los espacios afectados. Montaje y colocación de los componentes. Colocación de la plataforma de trabajo. Colocación de los elementos de protección, acceso y señalización. Prueba de carga. Desmontaje y retirada del andamio. CRITERIO DE MEDICION: Medida la fachada con 1 m por encima de la línea de alero. SE INCLUYE MONTAJE Y DESMONTAJE DE MONTACARGAS Y TUBO DE DESESCOMBRO.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Superf	Parcial	Subtotal
		Alzado norte	1,00				218,91	218,91	
			1,00				8,10	8,10	
		Alzado Sur	1,00				382,80	382,80	
			1,00				21,00	21,00	
		Alzado Oeste	1,00				108,63	108,63	
			1,00				42,80	42,80	
		Alzado Este	1,00				124,84	124,84	
			1,00				44,50	44,50	
								951,58	951,58
		Total M2							951,58
1.2	Ud	MONTAJE Y DESMONTAJE DE APEO. Ejecución de apeo de muros de fachada y cerchas de cubierta PARA DEMOLICION DE TABIQUE Y ENANOS EN BAJO CUBIERTA, de distintas alturas, mediante la colocacion de puntales metálicos a modo de tornapuntas, durante la realizacion de la obra interior, amortizables en 150 usos y tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos. Incluso p/p de nivelación, fijación con clavos de acero, mermas, cortes, trabajos de montaje, puesta en carga y retirada del apeo tras su uso.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Plantas	2,00				2,00		
							2,00	2,00	
		Total ud						2,00	
1.3	M²	ARRANQUE DE COBERTURA DE TEJA CERÁMICA CURVA Arranque de cobertura de teja cerámica curva y elementos de fijación, onduline bajo teja y tablero de madera, colocada con mortero a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada a tres aguas con una pendiente media del 30%; con medios manuales. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje de los elementos. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Cubierta completa	1,00	11,25	31,40		353,25		
		Volumen Anexo	1,00	8,20	7,26		59,53		
							412,78	412,78	
		Total m²						412,78	
1.4	M²	DEMOLICIÓN CUBIERTA COMPLETA Demolición de cubierta completa formada por vigas, cerchas de madera, viguetas y entrevigado de tablero de madera machihembrado, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor, sin incluir levantado de teja ceramica curva con onduline, BAJANTES, CANALONES Y LUCERAS, por medios manuales, acopio de material, carga a contenedor. ACOPIO DE MATERIAL Y CARGA A CONTENEDOR. SIN ALTERAR LOS CANECILLOS DE ALERO Y SEPARANDO LAS PIEZAS EN BUEN ESTADO PARA SU RECUPERACIÓN.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Cubierta completa	1,00	11,25	31,40		353,25		
		Volumen Anexo	1,00	8,20	7,26		59,53		
							412,78	412,78	
		Total m²						412,78	

Presupuesto parcial nº 1 TRABAJOS PREVIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición					
1.5	Ud	DESMONTAJE DE RED DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA COMPLETA Desmontaje de red de instalación eléctrica interior fija en superficie, en vivienda unifamiliar de 857,28 m² de superficie construida; con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	P. Baja		1,00				1,00	
	P. Primera		1,00				1,00	
	P. Bajo Cubierta		1,00				1,00	
							3,00	3,00
							Total Ud:	3,00
1.6	Ud	DESMONTAJE DE RED DE INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA Desmontaje de red de instalación interior de agua, colocada superficialmente, que da servicio a una VIVIENDA de menos de 100 m², desde la toma de cada aparato sanitario hasta el montante, con medios manuales. Incluso p/p de eliminación de válvulas, fijaciones y demás accesorios superficiales, taponado de tuberías, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones conectadas a la instalación. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y los restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	P. Baja		1,00				1,00	
	P. Primera		1,00				1,00	
	P. Bajo Cubierta		1,00				1,00	
							3,00	3,00
							Total Ud:	3,00
1.7	Ud	DESMONTAJE DE APARATOS SANITARIOS Desmontaje de SANITARIOS, grifería y accesorios, con medios manuales, previa desconexión de las redes de agua y evacuación, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta. Incluso p/p de sellado, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones que conectan con el elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	P. Primera		11,00				11,00	
	P. Bajo Cubierta		10,00				10,00	
							21,00	21,00
							Total Ud:	21,00
1.8	Ud	DESMONTAJE DE PUERTA INTERIOR Desmontaje de hoja de puerta interior de paso de carpintería de madera, galces, tapajuntas y herrajes, con medios manuales SIN recuperación del material. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual del material desmontado y de los restos de obra producidos durante los trabajos, sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje de los elementos. Acopio de los materiales a reutilizar. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	P. Baja		14,00				14,00	
	P. Primera		25,00				25,00	
	P. Bajo Cubierta		24,00				24,00	
							63,00	63,00
							Total Ud:	63,00
1.9	M²	DEMOLICIÓN DE PARTICIÓN INTERIOR DE FÁBRICA REVESTIDA Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco de espesor VARIABLE, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.Incluso marcos, premarcos y demás elementos incorporados al tabique.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	P. Baja		1,00	20,51		2,50	51,28	
							(Continúa...)	

Presupuesto parcial nº 1 TRABAJOS PREVIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición						
1.9	M²	DEMOLICIÓN DE PARTICIÓN INTERIOR DE FÁBRICA REVESTIDA	(Continuación...)						
			1,00	19,60	2,50	49,00			
			4,00	3,70	2,50	37,00			
			4,00	3,70	2,50	37,00			
			1,00	5,15	2,50	12,88			
			1,00	2,10	2,50	5,25			
			2,00	1,00	2,50	5,00			
			1,00	3,20	2,50	8,00			
P. Primera			2,00	20,60	2,50	103,00			
			5,00	3,80	2,50	47,50			
			3,00	3,60	2,50	27,00			
			1,00	8,00	2,50	20,00			
			1,00	4,10	2,50	10,25			
			1,00	8,25	2,50	20,63			
			1,00	3,30	2,50	8,25			
			3,00	3,00	2,50	22,50			
			5,00	1,00	2,50	12,50			
P. Bajo Cubierta			1,00	2,15	2,50	5,38			
			2,00	24,30	2,50	121,50			
			3,00	8,26	2,50	61,95			
			5,00	3,70	2,50	46,25			
			5,00	3,45	2,50	43,13			
			3,00	3,25	2,50	24,38			
			3,00	2,15	2,50	16,13			
			6,00	1,00	2,50	15,00			
			1,00	1,75	2,50	4,38			
						815,14	815,14		
						Total m²	815,14		
1.10	M	DEMOLICIÓN DE PILAR DE MADERA DE HASTA 1600 CM² DE SECCIÓN Demolición de pilar de madera de hasta 1600 cm² de sección, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente demolida según especificaciones de Proyecto.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Pilares en BC	14,00			2,60	36,40		
		Pilares en P. Primera	14,00			2,50	35,00		
							71,40	71,40	
							Total m	71,40	
1.11	M	DEMOLICIÓN DE VIGA DE MADERA Demolición de viga de madera de hasta 1000 cm² de sección y hasta 4 m de longitud media, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Vigas en Planta Bajo Cubierta	1,00	9,30			9,30		
			5,00	8,80			44,00		
							53,30	53,30	
							Total m	53,30	
1.12	M²	DEMOLICION DE FORJADO DE MADERA Demolición de forjado de viguetas de madera y entrevigado de entarimado de madera machihembrado, unido a las viguetas por clavazón, con medios manuales y motosierra, previo levantado del pavimento y su base, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Apeos y trabajos de estabilidad y protección del entorno. Replanteo de la superficie de forjado a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. INCLUSO REVESTIMIENTO Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Superf.	Parcial	Subtotal
		Forjado Planta Bajo cubierta	1,00				34,70	34,70	
			1,00				178,00	178,00	
		A DEDUCIR ALTILLO	-1,00				31,44	-31,44	
									(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 1 TRABAJOS PREVIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición						
1.12	M²	DEMOLICION DE FORJADO DE MADERA	(Continuación...)						
		Forjado planta Primera (antiguos baños)	1,00		34,70	34,70			
		Nucleo de comunicaciones P.1	1,00		29,50	29,50			
						245,46		245,46	
						Total m²		245,46	
1.13	M²	DEMOLICIÓN DE ENTREVIGADO DE FORJADO UNIDIRECCIONAL							
		Demolición de entrevigado de forjado unidireccional de hormigón prefabricado, con medios manuales y martillo neumático, INCLUIDO levantado del pavimento y su base, y carga manual sobre camión o contenedor.							
		Incluye: Replanteo de la superficie de entrevigado a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.							
		Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.							
		Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.							
		Criterio de valoración económica: El precio no incluye el levantado del pavimento.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Sup	Parcial	Subtotal
		Forjado Planta Bajo cubierta (antiguos baños)	1,00				30,55	30,55	
		Forjado Planta primera (antiguos baños)	1,00				30,55	30,55	
								61,10	61,10
								Total m²	61,10
1.14	M²	ARRANQUE DE CIELO RASO DE CAÑIZO ENLUCIDO CON YESO							
		Arranque de cielo raso de cañizo enlucido con yeso, situado a una altura menor de 4 m, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.							
		Incluye: Arranque de los elementos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio del material arrancado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material arrancado y restos de obra sobre camión o contenedor.							
		Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Superf.	Parcial	Subtotal
		Techo planta primera	1,00				64,35	64,35	
			1,00				174,56	174,56	
								238,91	238,91
								Total m²	238,91
1.15	M²	ELIMINACIÓN DE REVESTIMIENTO DE YESO APLICADO SOBRE PILARES							
		Eliminación de revestimiento de yeso aplicado sobre paramento vertical de hasta 3 m de altura, con medios manuales, eliminándolo totalmente sin deteriorar la superficie soporte que quedará al descubierto y preparada para su posterior revestimiento. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.							
		Incluye: Eliminación manual del revestimiento. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.							
		Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Pilares P.B	5,00		0,85	6,80	28,90	28,90	28,90
								Total m²	28,90
1.16	M	APERTURA DE ROZAS EN FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO							
		Apertura de rozas en fábrica de ladrillo macizo, EN EL PERIMETRO DEL PILAR, con medios manuales sin afectar a la estabilidad del elemento constructivo. Incluso p/p de preparación de la zona de trabajo y protección de los elementos del entorno que deban mantenerse, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.							
		Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Replanteo. Ejecución manual de la roza. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.							
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.							
		Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Refuerzo de pilares	10,00			6,80	68,00	68,00	68,00
								Total m	68,00

Presupuesto parcial nº 1 TRABAJOS PREVIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición						
1.17	MI	RECORTE Y PERFILADO DE FORJADO DE MADERA Demolición previo apeo de forjado, mediante corte limpio de viguetas y entarimado machiembrado, unido a las viguetas por clavazón, con medios manuales y motosierra. Incluso atado de las vigas del entorno, p.p. de perfilado, eliminacion de fijaciones, retirada y carga manual de escombros a vertedero. Replanteo de la superficie a demoler. Fragmentacion de los escombros en piezas manejables.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Altillo de Bajocubierta	1,00	8,60			8,60		
							8,60	8,60	
							Total ml:	8,60	
1.18	M²	LEVANTADO ENTABLONADO Levantado de pavimento existente en el interior del edificio, de entarimado tradicional de tablas de madera maciza, clavadas sobre viguetería, con medios manuales, sin incluir la demolición de la base soporte ni deteriorar los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Levantado de los elementos. Retirada y acopio del material levantado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Planta primera (sala polivalente)	142,20				142,20		
							142,20	142,20	
							Total m²:	142,20	
1.19	M²	DEMOLICIÓN DE ESCALERA DE MADERA Demolición de escalera de estructura, peldaños y barandilla de madera, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto en Proyeccion Horizonbtal.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Superf	Parcial	Subtotal
		Acceso de PB a P1 (principal)	1,00				11,50	11,50	
		Acceso de P1 a PBC (principal)	1,00				11,50	11,50	
		Acceso s PBC secundario (principal)	1,00				2,60	2,60	
		Acceso de PB a P1 (secundaria)	1,00				6,70	6,70	
		Acceso de P1 a PBC (secundaria)	1,00				6,70	6,70	
								39,00	39,00
							Total m²:	39,00	39,00
1.20	Ud	APERTURA DE MECHINAL EN MURO DE FÁBRICA O MAMPOSTERIA Formación de mechinal en muro de fábrica de ladrillo cerámico perforado O MAMPOSTERIA, para apoyo de elemento estructural, de hasta 30x30x30 cm, realizado con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. INCLUSO PREPARACION DE CAMA PARA APOYO DE PERFIL, Y RECIBIDO DE HUECO, CON MORTERO ESTRUCTURAL UNA VEZ COLOCADO EL PERFIL. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el corte previo del contorno del hueco.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Vigas IPE 180	21,00				21,00		
							21,00	21,00	
							Total Ud:	21,00	21,00

Presupuesto parcial nº 1 TRABAJOS PREVIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición					
1.21	M²	<p>DEMOLICIÓN DE SOLERA O PAVIMENTO DE HORMIGÓN ARMADO</p> <p>Demolición de solera o pavimento de hormigón armado de 15 a 25 cm de espesor, con martillo neumático, sin incluir la demolición de la base soporte. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Demolición del pavimento con martillo neumático. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZAPATA DE PILAR		3,80	3,00		11,40	
							11,40	11,40
							Total m²	11,40

Presupuesto parcial nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición					
2.1	M³	<p>EXCAVACIÓN EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO</p> <p>Excavación de tierras en el interior del edificio, en suelo de CUALQUIER MATERIAL, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión o contenedor de las tierras excavadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZAPATA DE PILAR		3,80	3,00	1,75	19,95	
							19,95	19,95
							Total m³:	19,95

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición					
3.1	M3	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20 Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		zapata pilar	1,00	1,00	1,00	0,10	0,10	
							0,10	0,10
							Total m3	0,10
3.2	M³	ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		zapata pilar	1,00	1,00	1,00	0,40	0,40	
		enano	1,00	0,25	0,25	0,50	0,03	
							0,43	0,43
							Total m³	0,43
3.3	M³	Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		muro contención tierras excavacion	2,00	3,80	0,50	0,40	1,52	
		zapata	1,00	3,00	0,50	0,40	0,60	
							2,12	2,12
							Total m³	2,12
3.4	Ud	CERCHA DE GRAN ESCUADRÍA DE 8,5 M DE LUZ, PENDIENTE 43%. Suministro y colocación de cercha de gran escuadría de 8,50 m de luz, pendiente 43%, formada PARES DE SECCION 20x20 cm de sección de madera LAMINADA encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, y hasta 5 m de longitud acabado cepillado, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2; conexiones con elementos metálicos de unión y apoyo, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión; separación entre cerchas hasta 5 m. pares de TIRANTES DE ACERO DE DIAMETRO 25 mm, incluso diagonales, tensores, HERRAJES DE TIRANTE Y DE CUMBRE, SEGUN DOCUMENTACION GRAFICA.... Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Transporte y presentación de la cercha. Colocación y nivelación. Conexión de la cercha y su base de apoyo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, incluyendo en su conjunto todos los elementos que las forman (pendolón, pares, tirantes, material de montaje, etc.), según documentación gráfica de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición			
			6,00	6,00	6,00	6,00
				6,00		
					Total Ud	6,00

- 3.5 Ud CERCHA DE GRAN ESCUADRÍA DE 5,10 M DE LUZ, PENDIENTE 30%.**
 Suministro y colocación de cercha de gran escuadría de 5,10 m de luz, pendiente 30%, formada PARES DE SECCION 20x20 cm de sección de madera LAMINADA encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, y hasta 5 m de longitud acabado cepillado, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2; conexiones con elementos metálicos de unión y apoyo, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión; separación entre cerchas hasta 5 m. pares de TIRANTES DE ACERO DE DIAMETRO 25 mm, incluso diagonales, tensores, HERRAJES DE TIRANTE Y DE CUMBRE, SEGUN DOCUMENTACION GRAFICA.... Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Transporte y presentación de la cercha. Colocación y nivelación. Conexión de la cercha y su base de apoyo.
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, incluyendo en su conjunto todos los elementos que las forman (pendolón, pares, tirantes, material de montaje, etc.), según documentación gráfica de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cerchas en Volumen tienda	2,00				2,00	
					2,00	2,00
						Total Ud
						2,00

- 3.6 M³ VIGAS Y VIGUETAS DE MADERA LAMINADA**
 Suministro y colocación de vigas y viguetas de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 20x100 cm de sección y hasta 15 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 y NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FORJADO DE CUBIERTA - VOLUMEN PPL						
Viga de cumbre	1,00	22,10	0,20	0,28	1,24	
	1,00	9,30	0,20	0,32	0,60	
Durmiente	1,00	22,96	0,20	0,20	0,92	
	1,00	3,10	0,20	0,20	0,12	
Viguetas	126,00	5,15	0,10	0,16	10,38	
Viga de madera de atado	1,00	22,70	0,20	0,20	0,91	
FORJADO DE CUBIERTA - VOLUMEN SECUNDARIO						
Vigas	1,00	4,15	0,20	0,25	0,21	
	2,00	4,80	0,20	0,25	0,48	
Durmientes	2,00	6,95	0,20	0,20	0,56	
	2,00	6,46	0,20	0,20	0,52	
	2,00	5,80	0,20	0,20	0,46	
Viga de madera de apoyo de la cubierta	1,00	15,22	0,25	0,25	0,95	
					17,35	17,35
						Total m³
						17,35

- 3.7 Kg ACERO LAMINADO**
 Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de hasta 3 m. Incluso p/p de limpieza y preparación del plano de apoyo, replanteo, nivelación y aplomado, preparación de bordes, soldaduras, cortes y despuntes. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación del elemento mediante pernos de 12 mm de diametro, segun planos de detalle, recibidos con Resina HILTI HIT_RE 500, o SikaAnchorfix. Nivelación y aplomado. Colocación del elemento con soldadura.
 Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	kg	Parcial	Subtotal
REFUERZO DE ESTRUCTURA Empresillado de Pilares (2UPN 120)	5,00			6,80	26,80	911,20	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	
3.7	Kg	ACERO LAMINADO	(Continuación...)	
		Chapas de remate en coronacion (330x200x20)	5,00	10,60
		Placa de anclaje en la base de UPN120 (150x200x15)	10,00	3,60
		Chapas (60x60x10)	280,00	0,30
		Pilar desde PB (2UPN 120)	1,00	26,80
		Placa de anclaje con cumbrera de madera (250x250x15)	3,00	7,50
		Vigas de atado entre refuerzos (UPN 120)	3,00	23,20
		REFUERZO DE PORTICO DE NUCLEO DE COMUNICACIONES		
		Refuerzo de portico PLANTA 1 (2UPN 180)	1,00	8,80
		Presillas (100x250x10)	18,00	2,00
		Rigidizadores	4,00	1,20
		Cartabones	4,00	1,20
		Chapas (160x300x15)	4,00	5,80
		Chapas (160x100x10)	4,00	1,30
		Refuerzo de portico PLANTA BAJA (2UPN 240)	1,00	8,64
		Presillas (100x350x15)	11,00	4,20
		Presillas (200x350x30)	5,00	16,80
		Fijacion de pilar de madera a UPN 240		
		Chapas (200x500x20)	2,00	16,00
		Rigidizadores	2,00	2,50
		Cartabones	2,00	2,60
		FORJADO PLANTA BAJOCUBIERTA (ALOJAMIENTO MONITORES)		
		Vigas IPE 200	1,00	3,80
		Vigas IPE 180	2,00	4,35
			2,00	4,30
		FORJADO PLANTA PRIMERA (NUCLEO COMUNICACIONES)		
		Vigas IPE 180	3,00	3,60
			1,00	5,05
			2,00	1,75
		FORJADO PLANTA PRIMERA (ALOJAMIENTO MONITORES)		
		Vigas IPE 200	1,00	3,82
			1,00	4,45
		Vigas IPE 180	3,00	4,35
			3,00	4,20
			1,00	2,45
		Estimacion casquillos, pletinas de union, anclajes...	1,00	450,00
		ESCALERAS		
		Zancas de escalera de PB a P1 (2PL-10x200 +Cuadrado de 20mm)	2,00	5,20
		Chapa plegada grecada en formacion de peldaños de 3mm	1,00	7,10
		Formacion de peldaños 10% recortes	0,10	1,20
				180,00
				5.576,63
				557,66
				6.811,53
				6.811,53
				Total kg: 6.811,53
3.8	Pa	PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO_PREVISION REFUERZO ESTRUCTURAL		
		Partida en prevision de refuerzo estructural en la planta Baja PARA EL ARRANQUE DE LA ESCALERA Y PILAR DE PLANTA BAJA, a definir en obra.		
				Total PA: 1,00

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción						Medición	
3.9	M²	FORJADO DE CHAPA COLABORANTE 6+5 (11 cms) Formación de losa de 110 mm de canto, con encofrado perdido de chapa de acero galvanizado con forma grecada, de 1,2 mm de espesor, 60 mm de altura de perfil y 220 mm de intereje y 5cms hormigón armado realizado con hormigón HAF-25/CR/F/20/IIa, con un contenido de fibras de refuerzo Sikafiber M-12 "SIKA" de 0,6 kg/m³ y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,062 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 2 kg/m²; POSITIVOS CON Ø16 y malla electrosoldada ME 25x25 Ø 5 B500 T UNE-EN 10080. Incluso p/p de remates perimetrales y de voladizos, realizados a base de piezas angulares de chapa de acero galvanizado; formación de huecos y refuerzos adicionales; fijaciones de las chapas y fijaciones de las chapas y remates; apuntalamiento en las zonas donde sea necesario según datos del fabricante, y curado del hormigón. Todo ello apoyado sobre estructura metálica no incluida en este precio. Incluye: Replanteo. Montaje de las chapas. Apuntalamiento, si fuera necesario. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². SE INCLUYE EN ESTE PRECIO EL LACADO PREVIO DE LA CHAPA POR SU CARA INFERIOR, DE COLOR BLANCO MATE							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Superf.	Parcial	Subtotal
		P. BAJOCUBIERTA (Sala monitores)	1,00				29,40	29,40	
		P.1ª (Nucleo comunicaciones)	1,00				21,00	21,00	
		P. 1º (Sala monitores)	1,00				59,45	59,45	
								109,85	109,85
								Total m²	109,85
3.10	Ud	COLOCACIÓN DE VIGUETAS RECUPERADAS Colocación, sobre estructura principal, de viguetas recuperadas de la demolición de los forjados del edificio para duplicar las existentes en los forjados que se mantienen. Incluso replanteo, nivelación,cortes, etc...							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Refuerzo en sala polivalente	95,00				95,00		
							95,00		95,00
								Total ud	95,00
3.11	M²	MURO DE CARGA DE 20 CM DE ESPESOR DE FÁBRICA DE BLOQUE CV DE HORMIGÓN Ejecución de muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina, sin incluir zunchos perimetrales ni dinteles. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, jambas y mochetas, y limpieza. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			2,00	3,80		1,75	13,30		
			1,00	3,00		1,75	5,25		
							18,55		18,55
								Total m²	18,55

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición					
3.12	M²	<p>REPARACION DE SOLERA 20 cm</p> <p>Formación de SOLERA de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central con aditivo hidrófugo y vertido con cubilote, de 20 cm de espesor, armado con malla electrosoldada ME 15x15 de Ø 6 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, realizado sobre capa base existente (no incluida en este precio); y capa de mortero de rodadura , color Gris Natural, compuesto de cemento, áridos seleccionados de cuarzo, pigmentos orgánicos y aditivos, con un rendimiento aproximado de 5 kg/m², espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco. Incluso p/p de limpieza de la superficie soporte, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento, fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón y limpieza final de la superficie acabada.Incluso despiece y juntas de chapa de acero corten en perímetro de paños.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Colocación del mallazo con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Aplicación manual del mortero, asegurándose de la total cubrición del hormigón fresco. Fratasado mecánico de la superficie.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ZAPATA DE PILAR				3,80	3,00		11,40	
							11,40	11,40
							Total m²:	11,40

Presupuesto parcial nº 4 CUBIERTAS

Nº	Ud	Descripción	Medición					
4.1	M²	TABLERO DE PANEL SÁNDWICH HECHO EN OBRA Formación de tablero de panel sándwich para cubiertas compuesto de: cara exterior de tablero contrachapado fenólico de 18 mm, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 100MM DE ESPESOR ChovAFOAM, lengüeta de tablero de fibra para ensamblado de paneles y cara interior de tablero OSB DE 20MM, en cubierta inclinada, fijado mecánicamente sobre entramado estructural (no incluido en este precio). Incluso p/p de replanteo y corte de las piezas, fijaciones mecánicas y sellado de juntas entre placas. Incluye: Replanteo. Corte de las piezas. Fijación mecánica de las piezas al soporte. Sellado de juntas entre placas. Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cubierta completa	1,00	11,25	31,40		353,25	
		Volumen Anexo	1,00	8,20	7,26		59,53	
							412,78	412,78
							Total m²	412,78
4.2	M²	COBERTURA DE TEJA Formación de cubierta inclinada de tejas cerámicas, sobre espacio habitable, con una pendiente media del 30%, compuesta de: IMPERMEABILIZACIÓN: placa ONDULINE DRB-BT-235 bajo teja, fijada con tornillos a RASTRELES DE PINO 20X30MM FIJADOS MEDIANTE MEDIOS MECANICOS, TORNILLERÍA GALVANIZADA A PANEL SANDWICH (NO INCLUIDO EN ESTE PRECIO); COBERTURA: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo, recibida con ESPUMA DE POLIURETANO ESPECIAL PARA TEJA. Incluso p/p de tejas de ventilación. INCLUSO PIEZAS DE REMATE LATERAL, MEDIAS TEJAS, TAPAS, CUMBRERA Y CUALQUIER OTRO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Colocación de la placa bajo teja. Colocación de las tejas recibidas con mortero. Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cubierta completa	1,00	11,25	31,40		353,25	
		Volumen Anexo	1,00	8,20	7,26		59,53	
							412,78	412,78
							Total m²	412,78
4.3	Ud	LUCERA DE CUBIERTA "VELUX" Suministro y montaje de lucera de cubierta, sobre espacio no habitable, casa "VELUX", con apertura proyectante, de accionamiento manual mediante manilla inferior, de 55x78 cm, realizada en madera de pino nórdico, acabado barnizado, con doble acristalamiento (-00H) (vidrio interior Float de 3 mm, cámara de aire de 10 mm, vidrio exterior Float de 3 mm y separador de acero galvanizado), cerco de estanqueidad y babero de aluminio, en tejado con pendientes de 20° a 60°. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación, aplomado y nivelación de la lucera. Fijación de la lucera al hueco dejado en el forjado. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de los elementos de estanqueidad. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		prevision	6,00				6,00	
							6,00	6,00
							Total Ud	6,00
4.4	M	FRENTE DE MADERA PARA REMATE FALDÓN CUBIERTA Suministro y colocación de FRENTE DE MADERA PARA REMATE FALDÓN CUBIERTA de madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris), DE DIMENSIONES 150X150MM acabado cepillado, hasta 6 m de longitud. Incluso p/p de preparación de la zona de apoyo, cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación. Trabajado en taller y colocado en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrias rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Volumen principal	2,00	31,40			62,80	
			2,00	11,20			22,40	
		Volumen Anexo	2,00	8,00			16,00	
			2,00	7,26			14,52	
							115,72	115,72

Presupuesto parcial nº 4 CUBIERTAS

Nº	Ud	Descripción	Medición					
			Total M:				115,72	
4.5	M	CANALÓN DE COBRE Suministro y montaje de canalón CIRCULAR DE COBRE, de desarrollo 350 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante soportes DE COBRE colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Volumen principal			2,00	31,40			62,80	
Volumen Anexo			2,00	7,26			14,52	
							77,32	77,32
			Total m:				77,32	
4.6	MI	BAJANTE REDONDA DE COBRE ø100mm. Bajante redonda de cobre de ø100mm., con unión en copa simple sin soldadura y sellado con silicona en el empalme, colocada con abrazaderas de cobre. Incluso parte proporcional de piezas especiales de cobre.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Volumen ppl			3,00	7,10			21,30	
			3,00	5,80			17,40	
Volumen Anexo			2,00	6,10			12,20	
							50,90	50,90
			Total ml:				50,90	
4.7	M	BABERO DE PLOMO CON PARAMENTO VERTICAL Formación de encuentro de faldón de tejado de tejas con paramento vertical mediante colocación de perfil compuesto por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor y 70 cms de desarrollo, con un extremo alojado en la roza practicada en el paramento y el otro apoyado en las tejas o pizarras del faldón, solapando 50 mm como mínimo. Incluso p/p de solapes, apertura de rozas, corte, preparación y recibido del perfil con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluye: Apertura de roza perimetral en el paramento vertical. Formación del encuentro. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Remate de volumen anexo con volumen ppl			1,00	8,00			8,00	
							8,00	8,00
			Total m:				8,00	
4.8	Ud	TRATAMIENTO MADERA INTERIOR Partida alzada de abono integro de tratamiento preventivo contra hongos en elemento estructural de madera, mediante la aplicación, con brocha, pincel o pistola, de dos manos, de 0,14 l/m² cada una, de líquido protector. Incluso p/p de eliminación previa de los materiales que recubren el elemento a tratar, protección de los elementos del entorno. Incluye: Protección de los elementos del entorno. Aplicación del tratamiento con brocha. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Madera existente			1,00				1,00	
							1,00	1,00
			Total ud:				1,00	
4.9	M	ALERO DECORATIVO FORMADO POR CANECILLO DE COLOR VERDE IGUAL AL EXISTENTE Y TABLAS DE MADERA. Formación de alero decorativo en tejado, formado por canecillos de madera COLOR VERDE (SIMILARES A LOS EXISTENTES) de 60x20x20 cm separados 50 cm y tablas de madera machihembradas de 23 mm clavadas al canecillo, con un vuelo de 50 cm. Incluso barnizado y recibido en el forjado. Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los elementos componentes del alero. Colocación de canecillos y tablas de madera. Barnizado y recibido al forjado de los mismos. Criterio de medición de proyecto: Longitud del borde del faldón, medida por su cara exterior, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, por su mayor desarrollo lineal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 4 CUBIERTAS

Nº	Ud	Descripción						Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Perímetro cubierta ppl	2,00	31,40			62,80		
			2,00	5,50			11,00		
		Cubierta Anexa	1,00	6,40			6,40		
			1,00	7,22			7,22		
			1,00	6,95			6,95		
							94,37		94,37
							Total m		94,37
4.10	M²	BARNIZ AL AGUA, PARA EXTERIORES, ACABADO SATINADO Formación de capa de barniz al agua, para exteriores, COLOR A ELEGIR, acabado satinado, sobre superficie de elemento estructural de madera, mediante aplicación de una mano de fondo acuoso protector, insecticida, fungicida y termicida, transparente e incoloro, (rendimiento: 0,22 l/m²), como fijador de superficie y dos manos de acabado con barniz al agua a poro cerrado, a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa y pigmentos transparentes, (rendimiento: 0,063 l/m² cada mano). Incluso preparación del soporte mediante lijado de su superficie y posterior limpieza, antes de comenzar la aplicación de la mano de imprimación y de cada mano de barniz, encintado y tratamiento de juntas. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación sucesiva, con intervalos de secado, de las manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.							
		Perímetro cubierta ppl	2,00	31,40			37,68		
			2,00	5,50			6,60		
		Cubierta Anexa	1,00	6,40			3,84		
			1,00	7,22			4,33		
			1,00	6,95			4,17		
							56,62		56,62
							Total m²		56,62
4.11	M	TUBO DE ACERO INOX DOBLE PARED Suministro y colocación de tubo de acero inoxidable de 300mm de diámetro, para extracción de campana industrial o chimenea, Relleno con lana de roca. Incluso p.p de enganches, abrazaderas, codos, y sobrerete.							
		Chimenea a cubierta	1,00	12,50			12,50		
							12,50		12,50
							Total m		12,50
4.12	Ud	FORMACION DE CHIMENEA Formación de fábrica de ladrillo cerámico perforado para revestir, de 0,30 m² de sección y 1 m de altura, recibida y enfoscada exteriormente con mortero de cemento, industrial, M-5, para forrado de conductos de instalaciones situados en cubierta inclinada. Incluso p/p de mermas y roturas, enjarjes y ejecución de encuentros y puntos singulares. Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación de los ladrillos, previamente humedecidos, por hiladas enteras. Repaso de juntas y limpieza. Enfoscado de la superficie. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
		chimenea	1,00				1,00		
							1,00		1,00
							Total Ud		1,00
4.13	Ud	BABERO DE PLOMO PARA CHIMENEA Formación de encuentro de faldón de tejado de tejas o pizarra con chimeneas o conductos de ventilación de dimensiones 60x60 cm mediante colocación de banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, que cubre desde 30 a 100 cm formando babero y fijada con perfil de acero inoxidable. Incluso p/p de solapes, corte, preparación, tornillos de fijación y sellado con cordón de silicona del perfil. Incluye: Formación del encuentro. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
		Chimenea	1,00				1,00		
							1,00		1,00
							Total Ud		1,00

Presupuesto parcial nº 4 CUBIERTAS

Nº	Ud	Descripción	Medición					
4.14	Ud	REVESTIMIENTO CORTEN CHIMENEA Revestimiento de la fábrica de ladrillo en chimenea mediante forro de chapa de acero CORTEN de 3 mm de espesor, anclada a soporte de ladrillo sobre perfilera metálica. Incluso anclajes, rastreles, soldaduras, etc...Totalmente acabada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Chimenea		1,00				1,00	
							1,00	1,00
							Total ud:	1,00
4.15	Ud	SOMBRERETE ACERO CORTEN Suministro y montaje en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión) de sombrero de ACERO CORTEN,con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, babero de plomo y cuello de conexión a conducto, para ventilación de horno. Incluso p/p de elementos de anclaje y sujeción. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Fijación y colocación mediante elementos de anclaje. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Chimenea		1,00				1,00	
							1,00	1,00
							Total Ud:	1,00

Presupuesto parcial nº 5 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	Ud	Partida de CONTROL DE CALIDAD de acuerdo con los medios recogidos en el apartado correspondiente de la memoria.	
			Total ud: 1,00

Presupuesto parcial nº 6 RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición					
6.1	Ud	<p>Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Contenedores		20,00				20,00	
							20,00	20,00
							Total Ud:	20,00
6.2	Ud	<p>TRANSPORTE DE MEZCLA CLASIFICADOS DE RESIDUOS</p> <p>Transporte de mezcla CLASIFICADOS de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Estimacion de contenedores		20,00				20,00	
							20,00	20,00
							Total Ud:	20,00

Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.1	Ud	SEGURIDAD Y SALUD Partida de seguridad de acuerdo con el ESTUDIO de SEGURIDAD Y SALUD adjunto al proyecto de ejecución, INCLUYE PLAN DE SEGURIDAD, DOCUMENTACIÓN, VALLADO DE OBRA, CARTELES INFORMATIVOS Y CUALQUIER OTRO ELEMENTO NECESARIO PARA CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. SE INCLUYE EN ESTA PARTIDA LA COLOCACION DE BARANDILLA PROVISIONAL DE SEGURIDAD EN LOS HUECOS.	
			Total ud: 1,00

En Santander, Enero de 2022
El Arquitecto

Javier de la Rosa González. A1 arquitectos Santander,
SLP

Fernando Díez Ezquerro. A1 arquitectos Santander, SLP





Título:

Situación:

Promotores:

Arquitectos:

Fecha:

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
EN LA LOCALIDAD DE MONTESCLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EIZUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	1 TRABAJOS PREVIOS M2 INSTALACION DE ANDAMIO Montaje, desmontaje Y ALQUILER de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho; para ejecución de CUBIERTA, según planos de montaje, considerando una distancia máxima de 20 m entre el punto de descarga de los materiales y el punto más alejado del montaje. Incluso p/p de montaje y desmontaje de red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%, accesorios, sistemas de protección, anclajes y reposiciones. Incluye: Replanteo de los apoyos. Limpieza y preparación de la superficie de apoyo y protección de los espacios afectados. Montaje y colocación de los componentes. Colocación de la plataforma de trabajo. Colocación de los elementos de protección, acceso y señalización. Prueba de carga. Desmontaje y retirada del andamio. CRITERIO DE MEDICION: Medida la fachada con 1 m por encima de la línea de alero. SE INCLUYE MONTAJE Y DESMONTAJE DE MONTACARGAS Y TUBO DE DESESCOMBRO.	8,77	OCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.2	ud MONTAJE Y DESMONTAJE DE APEO. Ejecución de apeo de muros de fachada y cerchas de cubierta PARA DEMOLICION DE TABIQUE Y ENANOS EN BAJO CUBIERTA, de distintas alturas, mediante la colocación de puntales metálicos a modo de tornapuntas, durante la realización de la obra interior, amortizables en 150 usos y tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos. Incluso p/p de nivelación, fijación con clavos de acero, mermas, cortes, trabajos de montaje, puesta en carga y retirada del apeo tras su uso.	271,78	DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.3	m² ARRANQUE DE COBERTURA DE TEJA CERÁMICA CURVA Arranque de cobertura de teja cerámica curva y elementos de fijación, onduline bajo teja y tablero de madera, colocada con mortero a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada a tres aguas con una pendiente media del 30%; con medios manuales. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje de los elementos. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.	11,27	ONCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
1.4	m² DEMOLICIÓN CUBIERTA COMPLETA Demolición de cubierta completa formada por vigas, cerchas de madera, viguetas y entrevigado de tablero de madera machihembrado, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor, sin incluir levantado de teja ceramica curva con onduline, BAJANTES, CANALONES Y LUCERAS, por medios manuales, acopio de material, carga a contenedor. ACOPIO DE MATERIAL Y CARGA A CONTENEDOR. SIN ALTERAR LOS CANECILLOS DE ALERO Y SEPARANDO LAS PIEZAS EN BUEN ESTADO PARA SU RECUPERACIÓN.	34,33	TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.5	<p>Ud DESMONTAJE DE RED DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA COMPLETA</p> <p>Desmontaje de red de instalación eléctrica interior fija en superficie, en vivienda unifamiliar de 857,28 m² de superficie construida; con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	247,02	DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
1.6	<p>Ud DESMONTAJE DE RED DE INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA</p> <p>Desmontaje de red de instalación interior de agua, colocada superficialmente, que da servicio a una VIVIENDA de menos de 100 m², desde la toma de cada aparato sanitario hasta el montante, con medios manuales. Incluso p/p de eliminación de válvulas, fijaciones y demás accesorios superficiales, taponado de tuberías, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones conectadas a la instalación. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y los restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	127,01	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON UN CÉNTIMO
1.7	<p>Ud DESMONTAJE DE APARATOS SANITARIOS</p> <p>Desmontaje de SANITARIOS, grifería y accesorios, con medios manuales, previa desconexión de las redes de agua y evacuación, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta. Incluso p/p de sellado, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones que conectan con el elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	29,12	VEINTINUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
1.8	<p>Ud DESMONTAJE DE PUERTA INTERIOR</p> <p>Desmontaje de hoja de puerta interior de paso de carpintería de madera, galces, tapajuntas y herrajes, con medios manuales SIN recuperación del material. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual del material desmontado y de los restos de obra producidos durante los trabajos, sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Desmontaje de los elementos. Acopio de los materiales a reutilizar. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	10,60	DIEZ EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
1.9	<p>m² DEMOLICIÓN DE PARTICIÓN INTERIOR DE FÁBRICA REVESTIDA</p> <p>Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco de espesor VARIABLE, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluso marcos, premarcos y demás elementos incorporados al tabique.</p>	8,53	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.10	<p>m DEMOLICIÓN DE PILAR DE MADERA DE HASTA 1600 CM² DE SECCIÓN</p> <p>Demolición de pilar de madera de hasta 1600 cm² de sección, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente demolida según especificaciones de Proyecto.</p>	7,80	SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
1.11	<p>m DEMOLICIÓN DE VIGA DE MADERA</p> <p>Demolición de viga de madera de hasta 1000 cm² de sección y hasta 4 m de longitud media, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	9,65	NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.12	<p>m² DEMOLICION DE FORJADO DE MADERA</p> <p>Demolición de forjado de viguetas de madera y entrevigado de entarimado de madera machihembrado, unido a las viguetas por clavazón, con medios manuales y motosierra, previo levantado del pavimento y su base, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Apeos y trabajos de estabilidad y protección del entorno. Replanteo de la superficie de forjado a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. INCLUSO REVESTIMIENTO</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.</p>	21,22	VEINTIUN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
1.13	<p>m² DEMOLICIÓN DE ENTREVIGADO DE FORJADO UNIDIRECCIONAL</p> <p>Demolición de entrevigado de forjado unidireccional de hormigón prefabricado, con medios manuales y martillo neumático, INCLUIDO levantado del pavimento y su base, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Replanteo de la superficie de entrevigado a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el levantado del pavimento.</p>	10,21	DIEZ EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.14	<p>m² ARRANQUE DE CIELO RASO DE CAÑIZO ENLUCIDO CON YESO</p> <p>Arranque de cielo raso de cañizo enlucido con yeso, situado a una altura menor de 4 m, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Arranque de los elementos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio del material arrancado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material arrancado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	3,42	TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.15	<p>m² ELIMINACIÓN DE REVESTIMIENTO DE YESO APLICADO SOBRE PILARES</p> <p>Eliminación de revestimiento de yeso aplicado sobre paramento vertical de hasta 3 m de altura, con medios manuales, eliminándolo totalmente sin deteriorar la superficie soporte que quedará al descubierto y preparada para su posterior revestimiento. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Eliminación manual del revestimiento. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	4,60	CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
1.16	<p>m APERTURA DE ROZAS EN FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO</p> <p>Apertura de rozas en fábrica de ladrillo macizo, EN EL PERIMETRO DEL PILAR, con medios manuales sin afectar a la estabilidad del elemento constructivo. Incluso p/p de preparación de la zona de trabajo y protección de los elementos del entorno que deban mantenerse, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Replanteo. Ejecución manual de la roza. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	4,78	CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.17	<p>ml RECORTE Y PERFILADO DE FORJADO DE MADERA</p> <p>Demolición previo apeo de forjado, mediante corte limpio de viguetas y entarimado machiembreado, unido a las viguetas por clavazón, con medios manuales y motosierra. Incluso atado de las vigas del entorno, p.p. de perfilado, eliminación de fijaciones, retirada y carga manual de escombros a vertedero. Replanteo de la superficie a demoler. Fragmentación de los escombros en piezas manejables.</p>	86,10	OCHENTA Y SEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.18	<p>m² LEVANTADO ENTABLONADO</p> <p>Levantado de pavimento existente en el interior del edificio, de entarimado tradicional de tablas de madera maciza, clavadas sobre viguetería, con medios manuales, sin incluir la demolición de la base soporte ni deteriorar los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Levantado de los elementos. Retirada y acopio del material levantado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.</p>	4,78	CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.19	<p>m² DEMOLICIÓN DE ESCALERA DE MADERA</p> <p>Demolición de escalera de estructura, peldaños y barandilla de madera, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto en Proyeccion Horizontal.</p>	38,22	TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
1.20	<p>Ud APERTURA DE MECHINAL EN MURO DE FÁBRICA O MAMPOSTERÍA</p> <p>Formación de mechinal en muro de fábrica de ladrillo cerámico perforado O MAMPOSTERÍA, para apoyo de elemento estructural, de hasta 30x30x30 cm, realizado con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>INCLUSO PREPARACION DE CAMA PARA APOYO DE PERFIL, Y RECIBIDO DE HUECO, CON MORTERO ESTRUCTURAL UNA VEZ COLOCADO EL PERFIL.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el corte previo del contorno del hueco.</p>	200,87	DOSCIENTOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.21	<p>m² DEMOLICIÓN DE SOLERA O PAVIMENTO DE HORMIGÓN ARMADO</p> <p>Demolición de solera o pavimento de hormigón armado de 15 a 25 cm de espesor, con martillo neumático, sin incluir la demolición de la base soporte. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Demolición del pavimento con martillo neumático. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	32,59	TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	2 MOVIMIENTO DE TIERRAS		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1	<p>m³ EXCAVACIÓN EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO</p> <p>Excavación de tierras en el interior del edificio, en suelo de CUALQUIER MATERIAL, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión o contenedor de las tierras excavadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	25,60	VEINTICINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
3.1	<p>3 ESTRUCTURAS</p> <p>m3 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20</p> <p>Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	290,70	DOSCIENTOS NOVENTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
3.2	<p>m³ ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO</p> <p>Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	308,98	TRESCIENTOS OCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.3	<p>m³ Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	308,98	TRESCIENTOS OCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.4	<p>Ud CERCHA DE GRAN ESCUADRÍA DE 8,5 M DE LUZ, PENDIENTE 43%.</p> <p>Suministro y colocación de cercha de gran escuadría de 8,50 m de luz, pendiente 43%, formada PARES DE SECCION 20x20 cm de sección de madera LAMINADA encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, y hasta 5 m de longitud acabado cepillado, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2; conexiones con elementos metálicos de unión y apoyo, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión; separación entre cerchas hasta 5 m. pares de TIRANTES DE ACERO DE DIAMETRO 25 mm, incluso diagonales, tensores, HERRAJES DE TIRANTE Y DE CUMBRE, SEGUN DOCUMENTACION GRAFICA....</p> <p>Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Transporte y presentación de la cercha. Colocación y nivelación. Conexión de la cercha y su base de apoyo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, incluyendo en su conjunto todos los elementos que las forman (pendolón, pares, tirantes, material de montaje, etc.), según documentación gráfica de Proyecto.</p>	2.499,92	DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.5	<p>Ud CERCHA DE GRAN ESCUADRÍA DE 5,10 M DE LUZ, PENDIENTE 30%.</p> <p>Suministro y colocación de cercha de gran escuadría de 5,10 m de luz, pendiente 30%, formada PARES DE SECCION 20x20 cm de sección de madera LAMINADA encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, y hasta 5 m de longitud acabado cepillado, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2; conexiones con elementos metálicos de unión y apoyo, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión; separación entre cerchas hasta 5 m. pares de TIRANTES DE ACERO DE DIAMETRO 25 mm, incluso diagonales, tensores, HERRAJES DE TIRANTE Y DE CUMBRE, SEGUN DOCUMENTACION GRAFICA.... Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Transporte y presentación de la cercha. Colocación y nivelación. Conexión de la cercha y su base de apoyo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, incluyendo en su conjunto todos los elementos que las forman (pendolón, pares, tirantes, material de montaje, etc.), según documentación gráfica de Proyecto.</p>	1.949,83	MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.6	<p>m³ VIGAS Y VIGUETAS DE MADERA LAMINADA</p> <p>Suministro y colocación de vigas y viguetas de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 20x100 cm de sección y hasta 15 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 y NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.</p>	1.250,00	MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS
3.7	<p>kg ACERO LAMINADO</p> <p>Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de hasta 3 m. Incluso p/p de limpieza y preparación del plano de apoyo, replanteo, nivelación y aplomado, preparación de bordes, soldaduras, cortes y despuntes.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación del elemento mediante pernos de 12 mm de diametro, segun planos de detalle, recibidos con Resina HILTI HIT_RE 500, o SikaAnchorfix. Nivelación y aplomado. Colocación del elemento con soldadura.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p>	5,50	CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
3.8	<p>PA PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRAL_PREVISION REFUERZO ESTRUCTURAL</p> <p>Partida en prevision de refuerzo estructural en la planta Baja PARA EL ARRANQUE DE LA ESCALERA Y PILAR DE PLANTA BAJA, a definir en obra.</p>	3.176,52	TRES MIL CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.9	<p>m² FORJADO DE CHAPA COLABORANTE 6+5 (11 cms) Formación de losa de 110 mm de canto, con encofrado perdido de chapa de acero galvanizado con forma grecada, de 1,2 mm de espesor, 60 mm de altura de perfil y 220 mm de intereje y 5cms hormigón armado realizado con hormigón HAF-25/CR/F/20/IIa, con un contenido de fibras de refuerzo Sikafiber M-12 "SIKA" de 0,6 kg/m³ y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,062 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 2 kg/m²; POSITIVOS CON Ø16 y malla electrosoldada ME 25x25 Ø 5 B500 T UNE-EN 10080. Incluso p/p de remates perimetrales y de voladizos, realizados a base de piezas angulares de chapa de acero galvanizado; formación de huecos y refuerzos adicionales; fijaciones de las chapas y fijaciones de las chapas y remates; apuntalamiento en las zonas donde sea necesario según datos del fabricante, y curado del hormigón. Todo ello apoyado sobre estructura metálica no incluida en este precio.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje de las chapas. Apuntalamiento, si fuera necesario. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>SE INCLUYE EN ESTE PRECIO EL LACADO PREVIO DE LA CHAPA POR SU CARA INFERIOR, DE COLOR BLANCO MATE</p>	108,31	CIENTO OCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
3.10	<p>ud COLOCACIÓN DE VIGUETAS RECUPERADAS Colocación, sobre estructura principal, de viguetas recuperadas de la demolición de los forjados del edificio para duplicar las existentes en los forjados que se mantienen. Incluso replanteo, nivelación, cortes, etc...</p>	21,07	VEINTIUN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
3.11	<p>m² MURO DE CARGA DE 20 CM DE ESPESOR DE FÁBRICA DE BLOQUE CV DE HORMIGÓN Ejecución de muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina, sin incluir zunchos perimetrales ni dinteles. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, jambas y mochetas, y limpieza.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p>	37,63	TREINTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.12	<p>m² REPARACION DE SOLERA 20 cm</p> <p>Formación de SOLERA de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central con aditivo hidrófugo y vertido con cubilote, de 20 cm de espesor, armado con malla electrosoldada ME 15x15 de Ø 6 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, realizado sobre capa base existente (no incluida en este precio); y capa de mortero de rodadura, color Gris Natural, compuesto de cemento, áridos seleccionados de cuarzo, pigmentos orgánicos y aditivos, con un rendimiento aproximado de 5 kg/m², espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco. Incluso p/p de limpieza de la superficie soporte, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento, fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón y limpieza final de la superficie acabada. Incluso despiece y juntas de chapa de acero corten en perímetro de paños.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Colocación del mallazo con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Aplicación manual del mortero, asegurándose de la total cubrición del hormigón fresco. Fratasado mecánico de la superficie.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	36,79	TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.1	<p>4 CUBIERTAS</p> <p>m² TABLERO DE PANEL SÁNDWICH HECHO EN OBRA</p> <p>Formación de tablero de panel sándwich para cubiertas compuesto de: cara exterior de tablero contrachapado fenólico de 18 mm, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 100MM DE ESPESOR ChovAFOAM, lengüeta de tablero de fibra para ensamblado de paneles y cara interior de tablero OSB DE 20MM, en cubierta inclinada, fijado mecánicamente sobre entramado estructural (no incluido en este precio). Incluso p/p de replanteo y corte de las piezas, fijaciones mecánicas y sellado de juntas entre placas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Corte de las piezas. Fijación mecánica de las piezas al soporte. Sellado de juntas entre placas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	37,54	TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.2	<p>m² COBERTURA DE TEJA</p> <p>Formación de cubierta inclinada de tejas cerámicas, sobre espacio habitable, con una pendiente media del 30%, compuesta de: IMPERMEABILIZACIÓN: placa ONDULINE DRB-BT-235 bajo teja, fijada con tornillos a RASTRELES DE PINO 20X30MM FIJADOS MEDIANTE MEDIOS MECANICOS, TORNILLERÍA GALVANIZADA A PANEL SANDWICH (NO INCLUIDO EN ESTE PRECIO); COBERTURA: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo, recibida con ESPUMA DE POLIURETANO ESPECIAL PARA TEJA. Incluso p/p de tejas de ventilación. INCLUSO PIEZAS DE REMATE LATERAL, MEDIAS TEJAS, TAPAS, CUMBRERA Y CUALQUIER OTRO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Colocación de la placa bajo teja. Colocación de las tejas recibidas con mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	36,14	TREINTA Y SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
4.3	<p>Ud LUCERA DE CUBIERTA "VELUX"</p> <p>Suministro y montaje de lucera de cubierta, sobre espacio no habitable, casa "VELUX", con apertura proyectante, de accionamiento manual mediante manilla inferior, de 55x78 cm, realizada en madera de pino nórdico, acabado barnizado, con doble acristalamiento (-00H) (vidrio interior Float de 3 mm, cámara de aire de 10 mm, vidrio exterior Float de 3 mm y separador de acero galvanizado), cerco de estanqueidad y babero de aluminio, en tejado con pendientes de 20° a 60°. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación, aplomado y nivelación de la lucera. Fijación de la lucera al hueco dejado en el forjado. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de los elementos de estanqueidad. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	374,14	TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
4.4	<p>M FRENTES DE MADERA PARA REMATE FALDÓN CUBIERTA</p> <p>Suministro y colocación de FRENTES DE MADERA PARA REMATE FALDÓN CUBIERTA de madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris), DE DIMENSIONES 150X150MM acabado cepillado, hasta 6 m de longitud. Incluso p/p de preparación de la zona de apoyo, cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación. Trabajado en taller y colocado en obra.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas.</p>	20,12	VEINTE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.5	<p>m CANALÓN DE COBRE</p> <p>Suministro y montaje de canalón CIRCULAR DE COBRE, de desarrollo 350 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante soportes DE COBRE colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	25,12	VEINTICINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
4.6	<p>ml BAJANTE REDONDA DE COBRE ø100mm.</p> <p>Bajante redonda de cobre de ø100mm., con unión en copa simple sin soldadura y sellado con silicona en el empalme, colocada con abrazaderas de cobre. Incluso parte proporcional de piezas especiales de cobre.</p>	19,91	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
4.7	<p>m BABERO DE PLOMO CON PARAMENTO VERTICAL</p> <p>Formación de encuentro de faldón de tejado de tejas con paramento vertical mediante colocación de perfil compuesto por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor y 70 cms de desarrollo, con un extremo alojado en la roza practicada en el paramento y el otro apoyado en las tejas o pizarras del faldón, solapando 50 mm como mínimo. Incluso p/p de solapes, apertura de rozas, corte, preparación y recibido del perfil con mortero de cemento, industrial, M-5.</p> <p>Incluye: Apertura de roza perimetral en el paramento vertical. Formación del encuentro.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	58,86	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.8	<p>ud TRATAMIENTO MADERA INTERIOR</p> <p>Partida alzada de abono integro de tratamiento preventivo contra hongos en elemento estructural de madera, mediante la aplicación, con brocha, pincel o pistola, de dos manos, de 0,14 l/m² cada una, de líquido protector. Incluso p/p de eliminación previa de los materiales que recubren el elemento a tratar, protección de los elementos del entorno.</p> <p>Incluye: Protección de los elementos del entorno. Aplicación del tratamiento con brocha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	2.294,16	DOS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.9	<p>m ALERO DECORATIVO FORMADO POR CANECILLO DE COLOR VERDE IGUAL AL EXISTENTE Y TABLAS DE MADERA.</p> <p>Formación de alero decorativo en tejado, formado por canecillos de madera COLOR VERDE (SIMILARES A LOS EXISTENTES) de 60x20x20 cm separados 50 cm y tablas de madera machihembradas de 23 mm clavadas al canecillo, con un vuelo de 50 cm. Incluso barnizado y recibido en el forjado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los elementos componentes del alero. Colocación de canecillos y tablas de madera. Barnizado y recibido al forjado de los mismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud del borde del faldón, medida por su cara exterior, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, por su mayor desarrollo lineal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	58,52	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.10	<p>m² BARNIZ AL AGUA, PARA EXTERIORES, ACABADO SATINADO</p> <p>Formación de capa de barniz al agua, para exteriores, COLOR A ELEGIR, acabado satinado, sobre superficie de elemento estructural de madera, mediante aplicación de una mano de fondo acuoso protector, insecticida, fungicida y termicida, transparente e incoloro, (rendimiento: 0,22 l/m²), como fijador de superficie y dos manos de acabado con barniz al agua a poro cerrado, a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa y pigmentos transparentes, (rendimiento: 0,063 l/m² cada mano). Incluso preparación del soporte mediante lijado de su superficie y posterior limpieza, antes de comenzar la aplicación de la mano de imprimación y de cada mano de barniz, encintado y tratamiento de juntas.</p> <p>Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación sucesiva, con intervalos de secado, de las manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	10,50	DIEZ EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
4.11	<p>m TUBO DE ACERO INOX DOBLE PARED</p> <p>Suministro y colocación de tubo de acero inoxidable de 300mm de diametro, para extracción de campana industrial o chimenea, Relleno con lana de roca. Incluso p.p de enganches, abrazaderas, codos, y sobrerete.</p>	250,00	DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS
4.12	<p>Ud FORMACION DE CHIMENEA</p> <p>Formación de fábrica de ladrillo cerámico perforado para revestir, de 0,30 m² de sección y 1 m de altura, recibida y enfoscada exteriormente con mortero de cemento, industrial, M-5, para forrado de conductos de instalaciones situados en cubierta inclinada. Incluso p/p de mermas y roturas, enjarjes y ejecución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación de los ladrillos, previamente humedecidos, por hiladas enteras. Repaso de juntas y limpieza. Enfoscado de la superficie.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	362,22	TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.13	<p>Ud BABERO DE PLOMO PARA CHIMENEA</p> <p>Formación de encuentro de faldón de tejado de tejas o pizarra con chimeneas o conductos de ventilación de dimensiones 60x60 cm mediante colocación de banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, que cubre desde 30 a 100 cm formando babero y fijada con perfil de acero inoxidable. Incluso p/p de solapes, corte, preparación, tornillos de fijación y sellado con cordón de silicona del perfil.</p> <p>Incluye: Formación del encuentro.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	236,23	DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
4.14	<p>ud REVESTIMIENTO CORTEN CHIMENEA</p> <p>Revestimiento de la fábrica de ladrillo en chimenea mediante forro de chapa de acero CORTEN de 3 mm de espesor, anclada a soporte de ladrillo sobre perfilera metálica. Incluso anclajes, rastreles, soldaduras, etc...Totalmente acabada.</p>	336,13	TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
4.15	<p>Ud SOMBRERETE ACERO CORTEN</p> <p>Suministro y montaje en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión) de sombrerete de ACERO CORTEN, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, babero de plomo y cuello de conexión a conducto, para ventilación de horno. Incluso p/p de elementos de anclaje y sujeción. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación y colocación mediante elementos de anclaje.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	126,05	CIENTO VEINTISEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
5.1	<p>5 CONTROL DE CALIDAD</p> <p>ud Partida de CONTROL DE CALIDAD de acuerdo con los medios recogidos en el apartado correspondiente de la memoria.</p>	750,00	SETECIENTOS CINCUENTA EUROS
6.1	<p>6 RESIDUOS</p> <p>Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</p>	12,51	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.2	<p>Ud TRANSPORTE DE MEZCLA CLASIFICADOS DE RESIDUOS</p> <p>Transporte de mezcla CLASIFICADOS de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	120,00	CIENTO VEINTE EUROS
7.1	<p>7 SEGURIDAD Y SALUD</p> <p>ud SEGURIDAD Y SALUD</p> <p>Partida de seguridad de acuerdo con el ESTUDIO de SEGURIDAD Y SALUD adjunto al proyecto de ejecución, INCLUYE PLAN DE SEGURIDAD, DOCUMENTACIÓN, VALLADO DE OBRA, CARTELES INFORMATIVOS Y CUALQUIER OTRO ELEMENTO NECESARIO PARA CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.</p> <p>SE INCLUYE EN ESTA PARTIDA LA COLOCACION DE BARANDILLA PROVISIONAL DE SEGURIDAD EN LOS HUECOS.</p> <p>En Santander, Enero de 2022 El Arquitecto</p> <p>Fernando Díez Ezquerro. Al arquitectos Santander, SLP</p> 	1.500,00	MIL QUINIENTOS EUROS
		Javier de la Rosa González. Al arquitectos Santander, SLP	



Título:

Situación:

Promotores:

Arquitectos:

Fecha:

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
EN LA LOCALIDAD DE MONTESCLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EIZUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	1 TRABAJOS PREVIOS M2 INSTALACION DE ANDAMIO Montaje, desmontaje Y ALQUILER de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho; para ejecución de CUBIERTA, según planos de montaje, considerando una distancia máxima de 20 m entre el punto de descarga de los materiales y el punto más alejado del montaje. Incluso p/p de montaje y desmontaje de red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%, accesorios, sistemas de protección, anclajes y reposiciones. Incluye: Replanteo de los apoyos. Limpieza y preparación de la superficie de apoyo y protección de los espacios afectados. Montaje y colocación de los componentes. Colocación de la plataforma de trabajo. Colocación de los elementos de protección, acceso y señalización. Prueba de carga. Desmontaje y retirada del andamio. CRITERIO DE MEDICION: Medida la fachada con 1 m por encima de la línea de alero. SE INCLUYE MONTAJE Y DESMONTAJE DE MONTACARGAS Y TUBO DE DESESCOMBRO. <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	8,34 0,17 0,26	8,77
1.2	ud MONTAJE Y DESMONTAJE DE APEO. Ejecución de apeo de muros de fachada y cerchas de cubierta PARA DEMOLICION DE TABIQUE Y ENANOS EN BAJO CUBIERTA, de distintas alturas, mediante la colocacion de puntales metálicos a modo de tornapuntas, durante la realizacion de la obra interior, amortizables en 150 usos y tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos. Incluso p/p de nivelación, fijación con clavos de acero, mermas, cortes, trabajos de montaje, puesta en carga y retirada del apeo tras su uso. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	229,56 29,13 5,17 7,92	271,78
1.3	m² ARRANQUE DE COBERTURA DE TEJA CERÁMICA CURVA Arranque de cobertura de teja cerámica curva y elementos de fijación, onduline bajo teja y tablero de madera, colocada con mortero a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada a tres aguas con una pendiente media del 30%; con medios manuales. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje de los elementos. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto. <i>Mano de obra</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	10,73 0,21 0,33	11,27
1.4	m² DEMOLICIÓN CUBIERTA COMPLETA Demolición de cubierta completa formada por vigas, cerchas de madera, viguetas y entrevigado de tablero de madera machihembrado, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor, sin incluir levantado de teja ceramica curva con onduline, BAJANTES, CANALONES Y LUCERAS, por medios manuales, acopio de material, carga a contenedor. ACOPIO DE MATERIAL Y CARGA A CONTENEDOR. SIN ALTERAR LOS CANECILLOS DE ALERO Y SEPARANDO LAS PIEZAS EN BUEN ESTADO PARA SU RECUPERACIÓN. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	31,93 0,75 0,65 1,00	34,33

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	1 TRABAJOS PREVIOS M2 INSTALACION DE ANDAMIO Montaje, desmontaje Y ALQUILER de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho; para ejecución de CUBIERTA, según planos de montaje, considerando una distancia máxima de 20 m entre el punto de descarga de los materiales y el punto más alejado del montaje. Incluso p/p de montaje y desmontaje de red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%, accesorios, sistemas de protección, anclajes y reposiciones. Incluye: Replanteo de los apoyos. Limpieza y preparación de la superficie de apoyo y protección de los espacios afectados. Montaje y colocación de los componentes. Colocación de la plataforma de trabajo. Colocación de los elementos de protección, acceso y señalización. Prueba de carga. Desmontaje y retirada del andamio. CRITERIO DE MEDICION: Medida la fachada con 1 m por encima de la línea de alero. SE INCLUYE MONTAJE Y DESMONTAJE DE MONTACARGAS Y TUBO DE DESESCOMBRO. <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	8,34 0,17 0,26	8,77
1.2	ud MONTAJE Y DESMONTAJE DE APEO. Ejecución de apeo de muros de fachada y cerchas de cubierta PARA DEMOLICION DE TABIQUE Y ENANOS EN BAJO CUBIERTA, de distintas alturas, mediante la colocacion de puntales metálicos a modo de tornapuntas, durante la realizacion de la obra interior, amortizables en 150 usos y tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos. Incluso p/p de nivelación, fijación con clavos de acero, mermas, cortes, trabajos de montaje, puesta en carga y retirada del apeo tras su uso. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	229,56 29,13 5,17 7,92	271,78
1.3	m² ARRANQUE DE COBERTURA DE TEJA CERÁMICA CURVA Arranque de cobertura de teja cerámica curva y elementos de fijación, onduline bajo teja y tablero de madera, colocada con mortero a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada a tres aguas con una pendiente media del 30%; con medios manuales. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje de los elementos. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto. <i>Mano de obra</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	10,73 0,21 0,33	11,27
1.4	m² DEMOLICIÓN CUBIERTA COMPLETA Demolición de cubierta completa formada por vigas, cerchas de madera, viguetas y entrevigado de tablero de madera machihembrado, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor, sin incluir levantado de teja ceramica curva con onduline, BAJANTES, CANALONES Y LUCERAS, por medios manuales, acopio de material, carga a contenedor. ACOPIO DE MATERIAL Y CARGA A CONTENEDOR. SIN ALTERAR LOS CANECILLOS DE ALERO Y SEPARANDO LAS PIEZAS EN BUEN ESTADO PARA SU RECUPERACIÓN. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	31,93 0,75 0,65 1,00	34,33

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.5	<p>Ud DESMONTAJE DE RED DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA COMPLETA</p> <p>Desmontaje de red de instalación eléctrica interior fija en superficie, en vivienda unifamiliar de 857,28 m² de superficie construida; con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>235,13 4,70 7,19</p>	247,02
1.6	<p>Ud DESMONTAJE DE RED DE INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA</p> <p>Desmontaje de red de instalación interior de agua, colocada superficialmente, que da servicio a una VIVIENDA de menos de 100 m², desde la toma de cada aparato sanitario hasta el montante, con medios manuales. Incluso p/p de eliminación de válvulas, fijaciones y demás accesorios superficiales, taponado de tuberías, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones conectadas a la instalación. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y los restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>120,89 2,42 3,70</p>	127,01
1.7	<p>Ud DESMONTAJE DE APARATOS SANITARIOS</p> <p>Desmontaje de SANITARIOS, grifería y accesorios, con medios manuales, previa desconexión de las redes de agua y evacuación, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta. Incluso p/p de sellado, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones que conectan con el elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>27,72 0,55 0,85</p>	29,12
1.8	<p>Ud DESMONTAJE DE PUERTA INTERIOR</p> <p>Desmontaje de hoja de puerta interior de paso de carpintería de madera, galces, tapajuntas y herrajes, con medios manuales SIN recuperación del material. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual del material desmontado y de los restos de obra producidos durante los trabajos, sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Desmontaje de los elementos. Acopio de los materiales a reutilizar. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>10,09 0,20 0,31</p>	10,60
1.9	<p>m² DEMOLICIÓN DE PARTICIÓN INTERIOR DE FÁBRICA REVESTIDA</p> <p>Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco de espesor VARIABLE, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluso marcos, premarcos y demás elementos incorporados al tabique.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>8,12 0,16 0,25</p>	8,53

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.10	<p>m DEMOLICIÓN DE PILAR DE MADERA DE HASTA 1600 CM² DE SECCIÓN</p> <p>Demolición de pilar de madera de hasta 1600 cm² de sección, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente demolida según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Maquinaria</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>6,99</p> <p>0,43</p> <p>0,15</p> <p>0,23</p>	7,80
1.11	<p>m DEMOLICIÓN DE VIGA DE MADERA</p> <p>Demolición de viga de madera de hasta 1000 cm² de sección y hasta 4 m de longitud media, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Maquinaria</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>8,61</p> <p>0,58</p> <p>0,18</p> <p>0,28</p>	9,65
1.12	<p>m² DEMOLICION DE FORJADO DE MADERA</p> <p>Demolición de forjado de viguetas de madera y entrevigado de entarimado de madera machihembrado, unido a las viguetas por clavazón, con medios manuales y motosierra, previo levantado del pavimento y su base, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Apeos y trabajos de estabilidad y protección del entorno. Replanteo de la superficie de forjado a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. INCLUSO REVESTIMIENTO</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Maquinaria</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>18,20</p> <p>2,00</p> <p>0,40</p> <p>0,62</p>	21,22
1.13	<p>m² DEMOLICIÓN DE ENTREVIGADO DE FORJADO UNIDIRECCIONAL</p> <p>Demolición de entrevigado de forjado unidireccional de hormigón prefabricado, con medios manuales y martillo neumático, INCLUIDO levantado del pavimento y su base, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Replanteo de la superficie de entrevigado a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el levantado del pavimento.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Maquinaria</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>7,15</p> <p>2,57</p> <p>0,19</p> <p>0,30</p>	10,21
1.14	<p>m² ARRANQUE DE CIELO RASO DE CAÑIZO ENLUCIDO CON YESO</p> <p>Arranque de cielo raso de cañizo enlucido con yeso, situado a una altura menor de 4 m, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Arranque de los elementos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio del material arrancado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material arrancado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,25</p> <p>0,07</p> <p>0,10</p>	3,42

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.15	<p>m² ELIMINACIÓN DE REVESTIMIENTO DE YESO APLICADO SOBRE PILARES</p> <p>Eliminación de revestimiento de yeso aplicado sobre paramento vertical de hasta 3 m de altura, con medios manuales, eliminándolo totalmente sin deteriorar la superficie soporte que quedará al descubierto y preparada para su posterior revestimiento. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Eliminación manual del revestimiento. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,38 0,09 0,13</p>	4,60
1.16	<p>m APERTURA DE ROZAS EN FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO</p> <p>Apertura de rozas en fábrica de ladrillo macizo, EN EL PERIMETRO DEL PILAR, con medios manuales sin afectar a la estabilidad del elemento constructivo. Incluso p/p de preparación de la zona de trabajo y protección de los elementos del entorno que deban mantenerse, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Replanteo. Ejecución manual de la roza. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,55 0,09 0,14</p>	4,78
1.17	<p>ml RECORTE Y PERFILADO DE FORJADO DE MADERA</p> <p>Demolición previo apeo de forjado, mediante corte limpio de viguetas y entarimado machiembrado, unido a las viguetas por clavazón, con medios manuales y motosierra. Incluso atado de las vigas del entorno, p.p. de perfilado, eliminación de fijaciones, retirada y carga manual de escombros a vertedero. Replanteo de la superficie a demoler. Fragmentación de los escombros en piezas manejables.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>79,95 2,00 1,64 2,51</p>	86,10
1.18	<p>m² LEVANTADO ENTABLONADO</p> <p>Levantado de pavimento existente en el interior del edificio, de entarimado tradicional de tablas de madera maciza, clavadas sobre viguetería, con medios manuales, sin incluir la demolición de la base soporte ni deteriorar los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Levantado de los elementos. Retirada y acopio del material levantado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,55 0,09 0,14</p>	4,78
1.19	<p>m² DEMOLICIÓN DE ESCALERA DE MADERA</p> <p>Demolición de escalera de estructura, peldaños y barandilla de madera, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto en Proyección Horizontal.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>35,26 1,12 0,73 1,11</p>	38,22

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.20	<p>Ud APERTURA DE MECHINAL EN MURO DE FÁBRICA O MAMPOSTERIA</p> <p>Formación de mechinal en muro de fábrica de ladrillo cerámico perforado O MAMPOSTERIA, para apoyo de elemento estructural, de hasta 30x30x30 cm, realizado con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>INCLUSO PREPARACION DE CAMA PARA APOYO DE PERFIL, Y RECIBIDO DE HUECO, CON MORTERO ESTRUCTURAL UNA VEZ COLOCADO EL PERFIL.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el corte previo del contorno del hueco.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>191,20</p> <p>3,82</p> <p>5,85</p>	200,87
1.21	<p>m² DEMOLICIÓN DE SOLERA O PAVIMENTO DE HORMIGÓN ARMADO</p> <p>Demolición de solera o pavimento de hormigón armado de 15 a 25 cm de espesor, con martillo neumático, sin incluir la demolición de la base soporte. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Demolición del pavimento con martillo neumático. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>25,67</p> <p>5,35</p> <p>0,62</p> <p>0,95</p>	32,59
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
2.1	<p>m³ EXCAVACIÓN EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO</p> <p>Excavación de tierras en el interior del edificio, en suelo de CUALQUIER MATERIAL, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión o contenedor de las tierras excavadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,22</p> <p>20,14</p> <p>0,49</p> <p>0,75</p>	25,60
	3 ESTRUCTURAS		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1	<p>m3 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20</p> <p>Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,54 273,16 5,53 8,47</p>	290,70
3.2	<p>m³ ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO</p> <p>Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>101,27 192,83 5,88 9,00</p>	308,98
3.3	<p>m³ Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>101,27 192,83 5,88 9,00</p>	308,98

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.4	<p>Ud CERCHA DE GRAN ESCUADRÍA DE 8,5 M DE LUZ, PENDIENTE 43%.</p> <p>Suministro y colocación de cercha de gran escuadría de 8,50 m de luz, pendiente 43%, formada PARES DE SECCION 20x20 cm de sección de madera LAMINADA encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, y hasta 5 m de longitud acabado cepillado, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2; conexiones con elementos metálicos de unión y apoyo, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión; separación entre cerchas hasta 5 m. pares de TIRANTES DE ACERO DE DIAMETRO 25 mm, incluso diagonales, tensores, HERRAJES DE TIRANTE Y DE CUMBRE, SEGUN DOCUMENTACION GRAFICA.... Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Transporte y presentación de la cercha. Colocación y nivelación. Conexión de la cercha y su base de apoyo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, incluyendo en su conjunto todos los elementos que las forman (pendolón, pares, tirantes, material de montaje, etc.), según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>2.009,53 369,99 47,59 72,81</p>	2.499,92
3.5	<p>Ud CERCHA DE GRAN ESCUADRÍA DE 5,10 M DE LUZ, PENDIENTE 30%.</p> <p>Suministro y colocación de cercha de gran escuadría de 5,10 m de luz, pendiente 30%, formada PARES DE SECCION 20x20 cm de sección de madera LAMINADA encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, y hasta 5 m de longitud acabado cepillado, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2; conexiones con elementos metálicos de unión y apoyo, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión; separación entre cerchas hasta 5 m. pares de TIRANTES DE ACERO DE DIAMETRO 25 mm, incluso diagonales, tensores, HERRAJES DE TIRANTE Y DE CUMBRE, SEGUN DOCUMENTACION GRAFICA.... Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Transporte y presentación de la cercha. Colocación y nivelación. Conexión de la cercha y su base de apoyo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, incluyendo en su conjunto todos los elementos que las forman (pendolón, pares, tirantes, material de montaje, etc.), según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1.485,93 369,99 37,12 56,79</p>	
3.6	<p>m³ VIGAS Y VIGUETAS DE MADERA LAMINADA</p> <p>Suministro y colocación de vigas y viguetas de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 20x100 cm de sección y hasta 15 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 y NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>159,42 204,80 825,57 23,80 36,41</p>	1.250,00

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.7	<p>kg ACERO LAMINADO</p> <p>Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de hasta 3 m. Incluso p/p de limpieza y preparación del plano de apoyo, replanteo, nivelación y aplomado, preparación de bordes, soldaduras, cortes y despuntes.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación del elemento mediante pernos de 12 mm de diámetro, según planos de detalle, recibidos con Resina HILTI HIT_RE 500, o SikaAnchorfix. Nivelación y aplomado. Colocación del elemento con soldadura.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,10</p> <p>0,29</p> <p>1,85</p> <p>0,10</p> <p>0,16</p>	5,50
3.8	<p>PA PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO_PREVISION REFUERZO ESTRUCTURAL</p> <p>Partida en prevision de refuerzo estructural en la planta Baja PARA EL ARRANQUE DE LA ESCALERA Y PILAR DE PLANTA BAJA, a definir en obra.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3.084,00</p> <p>92,52</p>	3.176,52
3.9	<p>m² FORJADO DE CHAPA COLABORANTE 6+5 (11 cms)</p> <p>Formación de losa de 110 mm de canto, con encofrado perdido de chapa de acero galvanizado con forma grecada, de 1,2 mm de espesor, 60 mm de altura de perfil y 220 mm de intereje y 5cms hormigón armado realizado con hormigón HAF-25/CR/F/20/Ila, con un contenido de fibras de refuerzo Sikafiber M-12 "SIKA" de 0,6 kg/m³ y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,062 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 2 kg/m²; POSITIVOS CON Ø16 y malla electrosoldada ME 25x25 Ø 5 B500 T UNE-EN 10080. Incluso p/p de remates perimetrales y de voladizos, realizados a base de piezas angulares de chapa de acero galvanizado; formación de huecos y refuerzos adicionales; fijaciones de las chapas y fijaciones de las chapas y remates; apuntalamiento en las zonas donde sea necesario según datos del fabricante, y curado del hormigón. Todo ello apoyado sobre estructura metálica no incluida en este precio.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje de las chapas. Apuntalamiento, si fuera necesario. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>SE INCLUYE EN ESTE PRECIO EL LACADO PREVIO DE LA CHAPA POR SU CARA INFERIOR, DE COLOR BLANCO MATE</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>23,04</p> <p>80,06</p> <p>2,06</p> <p>3,15</p>	108,31
3.10	<p>ud COLOCACIÓN DE VIGUETAS RECUPERADAS</p> <p>Colocación, sobre estructura principal, de viguetas recuperadas de la demolición de los forjados del edificio para duplicar las existentes en los forjados que se mantienen. Incluso replanteo, nivelación, cortes, etc...</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>15,53</p> <p>4,53</p> <p>0,40</p> <p>0,61</p>	21,07

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.11	<p>m² MURO DE CARGA DE 20 CM DE ESPESOR DE FÁBRICA DE BLOQUE CV DE HORMIGÓN</p> <p>Ejecución de muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina, sin incluir zunchos perimetrales ni dinteles. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, jambas y mochetas, y limpieza.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>16,40 0,21 19,20 0,72 1,10</p>	37,63
3.12	<p>m² REPARACION DE SOLERA 20 cm</p> <p>Formación de SOLERA de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central con aditivo hidrófugo y vertido con cubilote, de 20 cm de espesor, armado con malla electrosoldada ME 15x15 de Ø 6 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, realizado sobre capa base existente (no incluida en este precio); y capa de mortero de rodadura, color Gris Natural, compuesto de cemento, áridos seleccionados de cuarzo, pigmentos orgánicos y aditivos, con un rendimiento aproximado de 5 kg/m², espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco. Incluso p/p de limpieza de la superficie soporte, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento, fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón y limpieza final de la superficie acabada. Incluso despique y juntas de chapa de acero corten en perímetro de paños.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Colocación del mallazo con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Aplicación manual del mortero, asegurándose de la total cubrición del hormigón fresco. Fratasado mecánico de la superficie.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>14,92 3,28 16,82 0,70 1,07</p>	36,79
4.1	<p>4 CUBIERTAS</p> <p>m² TABLERO DE PANEL SÁNDWICH HECHO EN OBRA</p> <p>Formación de tablero de panel sándwich para cubiertas compuesto de: cara exterior de tablero contrachapado fenólico de 18 mm, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 100MM DE ESPESOR ChovAFOAM, lengüeta de tablero de fibra para ensamblado de paneles y cara interior de tablero OSB DE 20MM, en cubierta inclinada, fijado mecánicamente sobre entramado estructural (no incluido en este precio). Incluso p/p de replanteo y corte de las piezas, fijaciones mecánicas y sellado de juntas entre placas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Corte de las piezas. Fijación mecánica de las piezas al soporte. Sellado de juntas entre placas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>5,47 30,27 0,71 1,09</p>	37,54

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.2	<p>m² COBERTURA DE TEJA</p> <p>Formación de cubierta inclinada de tejas cerámicas, sobre espacio habitable, con una pendiente media del 30%, compuesta de: IMPERMEABILIZACIÓN: placa ONDULINE DRB-BT-235 bajo teja, fijada con tornillos a RASTRELES DE PINO 20X30MM FIJADOS MEDIANTE MEDIOS MECANICOS, TORNILLERÍA GALVANIZADA A PANEL SANDWICH (NO INCLUIDO EN ESTE PRECIO); COBERTURA: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo, recibida con ESPUMA DE POLIURETANO ESPECIAL PARA TEJA. Incluso p/p de tejas de ventilación. INCLUSO PIEZAS DE REMATE LATERAL, MEDIAS TEJAS, TAPAS, CUMBRERA Y CUALQUIER OTRO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Colocación de la placa bajo teja. Colocación de las tejas recibidas con mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>6,64 27,76 0,69 1,05</p>	36,14
4.3	<p>Ud LUCERA DE CUBIERTA "VELUX"</p> <p>Suministro y montaje de lucera de cubierta, sobre espacio no habitable, casa "VELUX", con apertura proyectante, de accionamiento manual mediante manilla inferior, de 55x78 cm, realizada en madera de pino nórdico, acabado barnizado, con doble acristalamiento (-00H) (vidrio interior Float de 3 mm, cámara de aire de 10 mm, vidrio exterior Float de 3 mm y separador de acero galvanizado), cerco de estanqueidad y babero de aluminio, en tejado con pendientes de 20° a 60°. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación, aplomado y nivelación de la lucera. Fijación de la lucera al hueco dejado en el forjado. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de los elementos de estanqueidad. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>50,53 305,59 7,12 10,90</p>	374,14
4.4	<p>M FRENTE DE MADERA PARA REMATE FALDÓN CUBIERTA</p> <p>Suministro y colocación de FRENTE DE MADERA PARA REMATE FALDÓN CUBIERTA de madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris), DE DIMENSIONES 150X150MM acabado cepillado, hasta 6 m de longitud. Incluso p/p de preparación de la zona de apoyo, cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación. Trabajado en taller y colocado en obra.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>7,83 11,32 0,38 0,59</p>	20,12
4.5	<p>m CANALÓN DE COBRE</p> <p>Suministro y montaje de canalón CIRCULAR DE COBRE, de desarrollo 350 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante soportes DE COBRE colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>10,18 13,73 0,48 0,73</p>	25,12

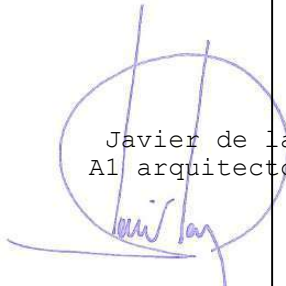
Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.6	<p>ml BAJANTE REDONDA DE COBRE ø100mm. Bajante redonda de cobre de ø100mm., con unión en copa simple sin soldadura y sellado con silicona en el empalme, colocada con abrazaderas de cobre. Incluso parte proporcional de piezas especiales de cobre.</p> <p><i>Mano de obra</i> 2,99 <i>Materiales</i> 15,78 <i>Medios auxiliares</i> 0,56 <i>3 % Costes indirectos</i> 0,58</p>		19,91
4.7	<p>m BABERO DE PLOMO CON PARAMENTO VERTICAL Formación de encuentro de faldón de tejado de tejas con paramento vertical mediante colocación de perfil compuesto por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor y 70 cms de desarrollo, con un extremo alojado en la roza practicada en el paramento y el otro apoyado en las tejas o pizarras del faldón, solapando 50 mm como mínimo. Incluso p/p de solapes, apertura de rozas, corte, preparación y recibido del perfil con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluye: Apertura de roza perimetral en el paramento vertical. Formación del encuentro. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 21,75 <i>Materiales</i> 34,28 <i>Medios auxiliares</i> 1,12 <i>3 % Costes indirectos</i> 1,71</p>		58,86
4.8	<p>ud TRATAMIENTO MADERA INTERIOR Partida alzada de abono integro de tratamiento preventivo contra hongos en elemento estructural de madera, mediante la aplicación, con brocha, pincel o pistola, de dos manos, de 0,14 l/m² cada una, de líquido protector. Incluso p/p de eliminación previa de los materiales que recubren el elemento a tratar, protección de los elementos del entorno. Incluye: Protección de los elementos del entorno. Aplicación del tratamiento con brocha. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 1.407,20 <i>Materiales</i> 776,47 <i>Medios auxiliares</i> 43,67 <i>3 % Costes indirectos</i> 66,82</p>		2.294,16
4.9	<p>m ALERO DECORATIVO FORMADO POR CANECILLO DE COLOR VERDE IGUAL AL EXISTENTE Y TABLAS DE MADERA. Formación de alero decorativo en tejado, formado por canecillos de madera COLOR VERDE (SIMILARES A LOS EXISTENTES) de 60x20x20 cm separados 50 cm y tablas de madera machihembradas de 23 mm clavadas al canecillo, con un vuelo de 50 cm. Incluso barnizado y recibido en el forjado. Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los elementos componentes del alero. Colocación de canecillos y tablas de madera. Barnizado y recibido al forjado de los mismos. Criterio de medición de proyecto: Longitud del borde del faldón, medida por su cara exterior, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, por su mayor desarrollo lineal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 26,34 <i>Materiales</i> 29,37 <i>Medios auxiliares</i> 1,11 <i>3 % Costes indirectos</i> 1,70</p>		58,52

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.10	<p>m² BARNIZ AL AGUA, PARA EXTERIORES, ACABADO SATINADO</p> <p>Formación de capa de barniz al agua, para exteriores, COLOR A ELEGIR, acabado satinado, sobre superficie de elemento estructural de madera, mediante aplicación de una mano de fondo acuoso protector, insecticida, fungicida y termicida, transparente e incoloro, (rendimiento: 0,22 l/m²), como fijador de superficie y dos manos de acabado con barniz al agua a poro cerrado, a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa y pigmentos transparentes, (rendimiento: 0,063 l/m² cada mano). Incluso preparación del soporte mediante lijado de su superficie y posterior limpieza, antes de comenzar la aplicación de la mano de imprimación y de cada mano de barniz, encintado y tratamiento de juntas.</p> <p>Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación sucesiva, con intervalos de secado, de las manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<p>5,82</p> <p>4,17</p> <p>0,20</p> <p>0,31</p>	10,50
4.11	<p>m TUBO DE ACERO INOX DOBLE PARED</p> <p>Suministro y colocacion de tubo de acero inoxidable de 300mm de diametro, para extraccion de campana industrial o chimenea, Relleno con lana de roca. Incluso p.p de enganches, abrazaderas, codos, y sobrerete.</p>	<p>29,18</p> <p>208,78</p> <p>4,76</p> <p>7,28</p>	250,00
4.12	<p>Ud FORMACION DE CHIMENEA</p> <p>Formación de fábrica de ladrillo cerámico perforado para revestir, de 0,30 m² de sección y 1 m de altura, recibida y enfoscada exteriormente con mortero de cemento, industrial, M-5, para forrado de conductos de instalaciones situados en cubierta inclinada. Incluso p/p de mermas y roturas, enjarjes y ejecución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación de los ladrillos, previamente humedecidos, por hiladas enteras. Repaso de juntas y limpieza. Enfoscado de la superficie.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	<p>259,68</p> <p>85,09</p> <p>6,90</p> <p>10,55</p>	362,22
4.13	<p>Ud BABERO DE PLOMO PARA CHIMENEA</p> <p>Formación de encuentro de faldón de tejado de tejas o pizarra con chimeneas o conductos de ventilación de dimensiones 60x60 cm mediante colocación de banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, que cubre desde 30 a 100 cm formando babero y fijada con perfil de acero inoxidable. Incluso p/p de solapes, corte, preparación, tornillos de fijación y sellado con cordón de silicona del perfil.</p> <p>Incluye: Formación del encuentro.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	<p>43,60</p> <p>181,25</p> <p>4,50</p> <p>6,88</p>	236,23
4.14	<p>ud REVESTIMIENTO CORTEN CHIMENEA</p> <p>Revestimiento de la fábrica de ladrillo en chimenea mediante forro de chapa de acero CORTEN de 3 mm de espesor, anclada a soporte de ladrillo sobre perfilería metálica. Incluso anclajes, rastreles, soldaduras, etc...Totalmente acabada.</p>	<p>326,34</p> <p>9,79</p>	336,13

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.15	<p>Ud SOMBRERETE ACERO CORTEN</p> <p>Suministro y montaje en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión) de sombrerete de ACERO CORTEN, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, babero de plomo y cuello de conexión a conducto, para ventilación de horno. Incluso p/p de elementos de anclaje y sujeción. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación y colocación mediante elementos de anclaje.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">7,01 112,97 2,40 3,67</p>	126,05
	5 CONTROL DE CALIDAD		
5.1	<p>ud Partida de CONTROL DE CALIDAD de acuerdo con los medios recogidos en el apartado correspondiente de la memoria.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">728,16 21,84</p>	750,00
	6 RESIDUOS		
6.1	<p>Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">11,91 0,24 0,36</p>	12,51
6.2	<p>Ud TRANSPORTE DE MEZCLA CLASIFICADOS DE RESIDUOS</p> <p>Transporte de mezcla CLASIFICADOS de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">114,22 2,28 3,50</p>	120,00
	7 SEGURIDAD Y SALUD		
7.1	<p>ud SEGURIDAD Y SALUD</p> <p>Partida de seguridad de acuerdo con el ESTUDIO de SEGURIDAD Y SALUD adjunto al proyecto de ejecución, INCLUYE PLAN DE SEGURIDAD, DOCUMENTACIÓN, VALLADO DE OBRA, CARTELES INFORMATIVOS Y CUALQUIER OTRO ELEMENTO NECESARIO PARA CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.</p> <p>SE INCLUYE EN ESTA PARTIDA LA COLOCACION DE BARANDILLA PROVISIONAL DE SEGURIDAD EN LOS HUECOS.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">1.456,31 43,69</p>	1.500,00
	<p style="text-align: center;">En Santander, Enero de 2022 El Arquitecto</p> <div style="text-align: right;">  Javier de la Rosa González. Al arquitectos Santander, SLP </div>		

Cuadro de precios nº 2

Fernando Díez Ezquerro. Al arquitectos
Santander, SLP

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Fernando Díez Ezquerro', is written over a faint, light blue rectangular stamp. The signature is stylized with long, sweeping strokes.



Título:

Situación:

Promotores:

Arquitectos:

Fecha:

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
EN LA LOCALIDAD DE MONTESCLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EIZUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

Presupuesto parcial nº 1 TRABAJOS PREVIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
1.1	M2	INSTALACION DE ANDAMIO Montaje, desmontaje Y ALQUILER de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho; para ejecución de CUBIERTA, según planos de montaje, considerando una distancia máxima de 20 m entre el punto de descarga de los materiales y el punto más alejado del montaje. Incluso p/p de montaje y desmontaje de red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%, accesorios, sistemas de protección, anclajes y reposiciones. Incluye: Replanteo de los apoyos. Limpieza y preparación de la superficie de apoyo y protección de los espacios afectados. Montaje y colocación de los componentes. Colocación de la plataforma de trabajo. Colocación de los elementos de protección, acceso y señalización. Prueba de carga. Desmontaje y retirada del andamio. CRITERIO DE MEDICION: Medida la fachada con 1 m por encima de la línea de alero. SE INCLUYE MONTAJE Y DESMONTAJE DE MONTACARGAS Y TUBO DE DESESCOMBRO.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Superf	Parcial	Subtotal
		Alzado norte	1,00				218,91	218,91	
			1,00				8,10	8,10	
		Alzado Sur	1,00				382,80	382,80	
			1,00				21,00	21,00	
		Alzado Oeste	1,00				108,63	108,63	
			1,00				42,80	42,80	
		Alzado Este	1,00				124,84	124,84	
			1,00				44,50	44,50	
								951,58	951,58
		Total M2:					951,58	8,77	8.345,36
1.2	Ud	MONTAJE Y DESMONTAJE DE APEO. Ejecución de apeo de muros de fachada y cerchas de cubierta PARA DEMOLICION DE TABIQUE Y ENANOS EN BAJO CUBIERTA, de distintas alturas, mediante la colocacion de puntales metálicos a modo de tornapuntas, durante la realizacion de la obra interior, amortizables en 150 usos y tabloneros de madera de pino, amortizables en 10 usos. Incluso p/p de nivelación, fijación con clavos de acero, mermas, cortes, trabajos de montaje, puesta en carga y retirada del apeo tras su uso.	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
		Plantas	2,00					2,00	
								2,00	2,00
		Total ud:					2,00	271,78	543,56
1.3	M²	ARRANQUE DE COBERTURA DE TEJA CERÁMICA CURVA Arranque de cobertura de teja cerámica curva y elementos de fijación, onduline bajo teja y tablero de madera, colocada con mortero a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada a tres aguas con una pendiente media del 30%; con medios manuales. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje de los elementos. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
		Cubierta completa	1,00	11,25	31,40			353,25	
		Volumen Anexo	1,00	8,20	7,26			59,53	
								412,78	412,78
		Total m²:					412,78	11,27	4.652,03
1.4	M²	DEMOLICIÓN CUBIERTA COMPLETA Demolición de cubierta completa formada por vigas, cerchas de madera, viguetas y entrevigado de tablero de madera machihembrado, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor, sin incluir levantado de teja ceramica curva con onduline, BAJANTES, CANALONES Y LUCERAS, por medios manuales, acopio de material, carga a contenedor. ACOPIO DE MATERIAL Y CARGA A CONTENEDOR. SIN ALTERAR LOS CANECILLOS DE ALERO Y SEPARANDO LAS PIEZAS EN BUEN ESTADO PARA SU RECUPERACIÓN.	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
		Cubierta completa	1,00	11,25	31,40			353,25	
		Volumen Anexo	1,00	8,20	7,26			59,53	
								412,78	412,78
		Total m²:					412,78	34,33	14.170,74

Presupuesto parcial n° 1 TRABAJOS PREVIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
1.5	Ud	DESMONTAJE DE RED DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA COMPLETA Desmontaje de red de instalación eléctrica interior fija en superficie, en vivienda unifamiliar de 857,28 m² de superficie construida; con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		P. Baja	1,00				1,00	
		P. Primera	1,00				1,00	
		P. Bajo Cubierta	1,00				1,00	
							3,00	3,00
		Total Ud:		3,00			247,02	741,06
1.6	Ud	DESMONTAJE DE RED DE INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA Desmontaje de red de instalación interior de agua, colocada superficialmente, que da servicio a una VIVIENDA de menos de 100 m², desde la toma de cada aparato sanitario hasta el montante, con medios manuales. Incluso p/p de eliminación de válvulas, fijaciones y demás accesorios superficiales, taponado de tuberías, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones conectadas a la instalación. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y los restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		P. Baja	1,00				1,00	
		P. Primera	1,00				1,00	
		P. Bajo Cubierta	1,00				1,00	
							3,00	3,00
		Total Ud:		3,00			127,01	381,03
1.7	Ud	DESMONTAJE DE APARATOS SANITARIOS Desmontaje de SANITARIOS, grifería y accesorios, con medios manuales, previa desconexión de las redes de agua y evacuación, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta. Incluso p/p de sellado, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones que conectan con el elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		P. Primera	11,00				11,00	
		P. Bajo Cubierta	10,00				10,00	
							21,00	21,00
		Total Ud:		21,00			29,12	611,52
1.8	Ud	DESMONTAJE DE PUERTA INTERIOR Desmontaje de hoja de puerta interior de paso de carpintería de madera, galces, tapajuntas y herrajes, con medios manuales SIN recuperación del material. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual del material desmontado y de los restos de obra producidos durante los trabajos, sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje de los elementos. Acopio de los materiales a reutilizar. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		P. Baja	14,00				14,00	
		P. Primera	25,00				25,00	
		P. Bajo Cubierta	24,00				24,00	
							63,00	63,00
		Total Ud:		63,00			10,60	667,80
1.9	M²	DEMOLICIÓN DE PARTICIÓN INTERIOR DE FÁBRICA REVESTIDA Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco de espesor VARIABLE, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluso marcos, premarcos y demás elementos incorporados al tabique.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial n° 1 TRABAJOS PREVIOS

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
P. Baja	1,00	20,51	2,50	51,28	
	1,00	19,60	2,50	49,00	
	4,00	3,70	2,50	37,00	
	4,00	3,70	2,50	37,00	
	1,00	5,15	2,50	12,88	
	1,00	2,10	2,50	5,25	
	2,00	1,00	2,50	5,00	
	1,00	3,20	2,50	8,00	
	2,00	20,60	2,50	103,00	
	5,00	3,80	2,50	47,50	
P. Primera	3,00	3,60	2,50	27,00	
	1,00	8,00	2,50	20,00	
	1,00	4,10	2,50	10,25	
	1,00	8,25	2,50	20,63	
	1,00	3,30	2,50	8,25	
	3,00	3,00	2,50	22,50	
	5,00	1,00	2,50	12,50	
	1,00	2,15	2,50	5,38	
	2,00	24,30	2,50	121,50	
	3,00	8,26	2,50	61,95	
P. Bajo Cubierta	5,00	3,70	2,50	46,25	
	5,00	3,45	2,50	43,13	
	3,00	3,25	2,50	24,38	
	3,00	2,15	2,50	16,13	
	6,00	1,00	2,50	15,00	
	1,00	1,75	2,50	4,38	
				815,14	815,14
Total m²:			815,14	8,53	6.953,14

- 1.10 M DEMOLICIÓN DE PILAR DE MADERA DE HASTA 1600 CM² DE SECCIÓN**
Demolición de pilar de madera de hasta 1600 cm² de sección, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pilares en BC	14,00			2,60	36,40	
Pilares en P. Primera	14,00			2,50	35,00	
					71,40	71,40
Total m:			71,40	7,80		556,92

- 1.11 M DEMOLICIÓN DE VIGA DE MADERA**
Demolición de viga de madera de hasta 1000 cm² de sección y hasta 4 m de longitud media, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vigas en Planta Bajo Cubierta	1,00	9,30			9,30	
	5,00	8,80			44,00	
					53,30	53,30
Total m:			53,30	9,65		514,35

- 1.12 M² DEMOLICION DE FORJADO DE MADERA**
Demolición de forjado de viguetas de madera y entrevigado de entarimado de madera machihembrado, unido a las viguetas por clavazón, con medios manuales y motosierra, previo levantado del pavimento y su base, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Apeos y trabajos de estabilidad y protección del entorno. Replanteo de la superficie de forjado a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. INCLUSO REVESTIMIENTO
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Superf.	Parcial	Subtotal
Forjado Planta Bajo cubierta	1,00				34,70	34,70	
	1,00				178,00	178,00	
A DEDUCIR ALTILLO	-1,00				31,44	-31,44	
(Continúa...)							

Presupuesto parcial nº 1 TRABAJOS PREVIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
1.12	M²	DEMOLICION DE FORJADO DE MADERA	(Continuación...)						
		Forjado planta Primera (antiguos baños)	1,00		34,70	34,70			
		Nucleo de comunicaciones P.1	1,00		29,50	29,50			
						245,46	245,46		
Total m²:				245,46		21,22	5.208,66		
1.13	M²	DEMOLICIÓN DE ENTREVIGADO DE FORJADO UNIDIRECCIONAL							
Demolición de entrevigado de forjado unidireccional de hormigón prefabricado, con medios manuales y martillo neumático, INCLUIDO levantado del pavimento y su base, y carga manual sobre camión o contenedor.									
Incluye: Replanteo de la superficie de entrevigado a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.									
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.									
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.									
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el levantado del pavimento.									
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Sup	Parcial	Subtotal
		Forjado Planta Bajo cubierta (antiguos baños)	1,00				30,55	30,55	
		Forjado Planta primera (antiguos baños)	1,00				30,55	30,55	
								61,10	61,10
Total m²:					61,10			10,21	623,83
1.14	M²	ARRANQUE DE CIELO RASO DE CAÑIZO ENLUCIDO CON YESO							
Arranque de cielo raso de cañizo enlucido con yeso, situado a una altura menor de 4 m, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.									
Incluye: Arranque de los elementos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio del material arrancado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material arrancado y restos de obra sobre camión o contenedor.									
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.									
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Superf.	Parcial	Subtotal
		Techo planta primera	1,00				64,35	64,35	
			1,00				174,56	174,56	
								238,91	238,91
Total m²:					238,91			3,42	817,07
1.15	M²	ELIMINACIÓN DE REVESTIMIENTO DE YESO APLICADO SOBRE PILARES							
Eliminación de revestimiento de yeso aplicado sobre paramento vertical de hasta 3 m de altura, con medios manuales, eliminándolo totalmente sin deteriorar la superficie soporte que quedará al descubierto y preparada para su posterior revestimiento. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.									
Incluye: Eliminación manual del revestimiento. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.									
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.									
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
		Pilares P.B	5,00		0,85	6,80		28,90	
								28,90	28,90
Total m²:					28,90			4,60	132,94
1.16	M	APERTURA DE ROZAS EN FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO							
Apertura de rozas en fábrica de ladrillo macizo, EN EL PERIMETRO DEL PILAR, con medios manuales sin afectar a la estabilidad del elemento constructivo. Incluso p/p de preparación de la zona de trabajo y protección de los elementos del entorno que deban mantenerse, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.									
Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Replanteo. Ejecución manual de la roza. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.									
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.									
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.									
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
		Refuerzo de pilares	10,00			6,80		68,00	
								68,00	68,00
Total m:					68,00			4,78	325,04

Presupuesto parcial n° 1 TRABAJOS PREVIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
1.17	MI	RECORTE Y PERFILADO DE FORJADO DE MADERA Demolición previo apeo de forjado, mediante corte limpio de viguetas y entarimado machiembrado, unido a las viguetas por clavazón, con medios manuales y motosierra. Incluso atado de las vigas del entorno, p.p. de perfilado, eliminación de fijaciones, retirada y carga manual de escombros a vertedero. Replanteo de la superficie a demoler. Fragmentación de los escombros en piezas manejables.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Altillo de Bajocubierta	1,00	8,60			8,60		
							8,60	8,60	
		Total ml:				8,60	86,10	740,46	
1.18	M²	LEVANTADO ENTABLONADO Levantado de pavimento existente en el interior del edificio, de entarimado tradicional de tablas de madera maciza, clavadas sobre viguetería, con medios manuales, sin incluir la demolición de la base soporte ni deteriorar los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Levantado de los elementos. Retirada y acopio del material levantado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Superficie	Parcial	Subtotal
		Planta primera (sala polivalente)	142,20					142,20	
								142,20	142,20
		Total m²:					142,20	4,78	679,72
1.19	M²	DEMOLICIÓN DE ESCALERA DE MADERA Demolición de escalera de estructura, peldaños y barandilla de madera, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto en Proyeccion Horizontal.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Superf	Parcial	Subtotal
		Acceso de PB a P1 (principal)	1,00				11,50	11,50	
		Acceso de P1 a PBC (principal)	1,00				11,50	11,50	
		Acceso s PBC secundario (principal)	1,00				2,60	2,60	
		Acceso de PB a P1 (secundaria)	1,00				6,70	6,70	
		Acceso de P1 a PBC (secundaria)	1,00				6,70	6,70	
								39,00	39,00
		Total m²:					39,00	38,22	1.490,58
1.20	Ud	APERTURA DE MECHINAL EN MURO DE FÁBRICA O MAMPOSTERIA Formación de mechinal en muro de fábrica de ladrillo cerámico perforado O MAMPOSTERIA, para apoyo de elemento estructural, de hasta 30x30x30 cm, realizado con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. INCLUSO PREPARACION DE CAMA PARA APOYO DE PERFIL, Y RECIBIDO DE HUECO, CON MORTERO ESTRUCTURAL UNA VEZ COLOCADO EL PERFIL. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el corte previo del contorno del hueco.	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
		Vigas IPE 180	21,00					21,00	
								21,00	21,00
		Total Ud:					21,00	200,87	4.218,27

Presupuesto parcial nº 1 TRABAJOS PREVIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
1.21	M²	DEMOLICIÓN DE SOLERA O PAVIMENTO DE HORMIGÓN ARMADO Demolición de solera o pavimento de hormigón armado de 15 a 25 cm de espesor, con martillo neumático, sin incluir la demolición de la base soporte. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del pavimento con martillo neumático. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ZAPATA DE PILAR			3,80	3,00		11,40	
						11,40	11,40
			Total m²:		11,40	32,59	371,53
Total presupuesto parcial nº 1 TRABAJOS PREVIOS :							52.745,61

Presupuesto parcial nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
2.1	M³	<p>EXCAVACIÓN EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO</p> <p>Excavación de tierras en el interior del edificio, en suelo de CUALQUIER MATERIAL, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión o contenedor de las tierras excavadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZAPATA DE PILAR	3,80	3,00	1,75	19,95	
						19,95	19,95
				</			

Presupuesto parcial n° 3 ESTRUCTURAS

N°	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
3.1	M3	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20 Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		zapata pilar	1,00	1,00	1,00	0,10	0,10	
							0,10	0,10
		Total m3:				0,10	290,70	29,07
3.2	M³	ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		zapata pilar	1,00	1,00	1,00	0,40	0,40	
		enano	1,00	0,25	0,25	0,50	0,03	
							0,43	0,43
		Total m³:				0,43	308,98	132,86
3.3	M³	Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		muro contención tierras	2,00	3,80	0,50	0,40	1,52	
		excavacion zapata	1,00	3,00	0,50	0,40	0,60	
							2,12	2,12
		Total m³:				2,12	308,98	655,04
3.4	Ud	CERCHA DE GRAN ESCUADRÍA DE 8,5 M DE LUZ, PENDIENTE 43%. Suministro y colocación de cercha de gran escuadría de 8,50 m de luz, pendiente 43%, formada PARES DE SECCION 20x20 cm de sección de madera LAMINADA encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, y hasta 5 m de longitud acabado cepillado, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2; conexiones con elementos metálicos de unión y apoyo, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión; separación entre cerchas hasta 5 m. pares de TIRANTES DE ACERO DE DIAMETRO 25 mm, incluso diagonales, tensores, HERRAJES DE TIRANTE Y DE CUMBRE, SEGUN DOCUMENTACION GRAFICA.... Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Transporte y presentación de la cercha. Colocación y nivelación. Conexión de la cercha y su base de apoyo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, incluyendo en su conjunto todos los elementos que las forman (pendolón, pares, tirantes, material de montaje, etc.), según documentación gráfica de Proyecto.						

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Cerchas	6,00				6,00		
							6,00	6,00	
		Total Ud:				6,00	2.499,92	14.999,52	
3.5	Ud	CERCHA DE GRAN ESCUADRÍA DE 5,10 M DE LUZ, PENDIENTE 30%. Suministro y colocación de cercha de gran escuadría de 5,10 m de luz, pendiente 30%, formada PARES DE SECCION 20x20 cm de sección de madera LAMINADA encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, y hasta 5 m de longitud acabado cepillado, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2; conexiones con elementos metálicos de unión y apoyo, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión; separación entre cerchas hasta 5 m. pares de TIRANTES DE ACERO DE DIAMETRO 25 mm, incluso diagonales, tensores, HERRAJES DE TIRANTE Y DE CUMBRE, SEGUN DOCUMENTACION GRAFICA.... Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Transporte y presentación de la cercha. Colocación y nivelación. Conexión de la cercha y su base de apoyo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, incluyendo en su conjunto todos los elementos que las forman (pendolón, pares, tirantes, material de montaje, etc.), según documentación gráfica de Proyecto.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Superficie	Parcial	Subtotal
		Cerchas en Volumen tienda	2,00					2,00	
								2,00	2,00
		Total Ud:				2,00	1.949,83	3.899,66	
3.6	M³	VIGAS Y VIGUETAS DE MADERA LAMINADA Suministro y colocación de vigas y viguetas de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 20x100 cm de sección y hasta 15 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 y NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
		FORJADO DE CUBIERTA - VOLUMEN PPL							
		Viga de cumbre	1,00	22,10	0,20	0,28		1,24	
			1,00	9,30	0,20	0,32		0,60	
		Durmiente	1,00	22,96	0,20	0,20		0,92	
			1,00	3,10	0,20	0,20		0,12	
		Viguetas	126,00	5,15	0,10	0,16		10,38	
		Viga de madera de atado	1,00	22,70	0,20	0,20		0,91	
		FORJADO DE CUBIERTA - VOLUMEN SECUNDARIO							
		Vigas	1,00	4,15	0,20	0,25		0,21	
			2,00	4,80	0,20	0,25		0,48	
		Durmientes	2,00	6,95	0,20	0,20		0,56	
			2,00	6,46	0,20	0,20		0,52	
			2,00	5,80	0,20	0,20		0,46	
		Viga de madera de apoyo de la cubierta	1,00	15,22	0,25	0,25		0,95	
								17,35	17,35
		Total m³:				17,35	1.250,00	21.687,50	
3.7	Kg	ACERO LAMINADO Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de hasta 3 m. Incluso p/p de limpieza y preparación del plano de apoyo, replanteo, nivelación y aplomado, preparación de bordes, soldaduras, cortes y despuntes. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación del elemento mediante pernos de 12 mm de diametro, segun planos de detalle, recibidos con Resina HILTI HIT_RE 500, o SikaAnchorfix. Nivelación y aplomado. Colocación del elemento con soldadura. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	kg	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe
REFUERZO DE ESTRUCTURA						
		Empresillado de Pilares (2UPN 120)	5,00	6,80	26,80	911,20
		Chapas de remate en coronacion (330x200x20)	5,00		10,60	53,00
		Placa de anclaje en la base de UPN120 (150x200x15)	10,00		3,60	36,00
		Chapas (60x60x10)	280,00		0,30	84,00
		Pilar desde PB (2UPN 120)	1,00	12,00	26,80	321,60
		Placa de anclaje con cumbrera de madera (250x250x15)	3,00		7,50	22,50
		Vigas de atado entre refuerzos (UPN 120)	3,00	23,20	13,40	932,64
REFUERZO DE PORTICO DE NUCLEO DE COMUNICACIONES						
		Refuerzo de portico PLANTA 1 (2UPN 180)	1,00	8,80	44,00	387,20
		Presillas (100x250x10)	18,00		2,00	36,00
		Rigidizadores	4,00		1,20	4,80
		Cartabones	4,00		1,20	4,80
		Chapas (160x300x15)	4,00		5,80	23,20
		Chapas (160x100x10)	4,00		1,30	5,20
		Refuerzo de portico PLANTA BAJA (2UPN 240)	1,00	8,64	66,10	571,10
		Presillas (100x350x15)	11,00		4,20	46,20
		Presillas (200x350x30)	5,00		16,80	84,00
		Fijacion de pilar de madera a UPN 240				
		Chapas (200x500x20)	2,00		16,00	32,00
		Rigidizadores	2,00		2,50	5,00
		Cartabones	2,00		2,60	5,20
FORJADO PLANTA BAJOCUBIERTA (ALOJAMIENTO MONITORES)						
		Vigas IPE 200	1,00	3,80	22,40	85,12
		Vigas IPE 180	2,00	4,35	18,80	163,56
			2,00	4,30	18,80	161,68
FORJADO PLANTA PRIMERA (NUCLEO COMUNICACIONES)						
		Vigas IPE 180	3,00	3,60	18,80	203,04
			1,00	5,05	18,80	94,94
			2,00	1,75	18,80	65,80
FORJADO PLANTA PRIMERA (ALOJAMIENTO MONITORES)						
		Vigas IPE 200	1,00	3,82	22,40	85,57
			1,00	4,45	22,40	99,68
		Vigas IPE 180	3,00	4,35	18,80	245,34
			3,00	4,20	18,80	236,88
			1,00	2,45	18,80	46,06
		Estimacion casquillos, pletinas de union, anclajes...	1,00		450,00	450,00
ESCALERAS						
		Zancas de escalera de PB a P1 (2PL-10x200 +Cuadrado de 20mm)	2,00	5,20	35,20	366,08
		Chapa plegada grecada en formacion de peldaños de 3mm	1,00	7,10	1,20	204,48
		Formacion de peldaños 10% recortes	0,10		180,00	180,00
					5.576,63	557,66
					6.811,53	6.811,53
						6.811,53
		Total kg			6.811,53	5,50
						37.463,42
3.8	Pa	PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO_PREVISION REFUERZO ESTRUCTURAL				
		Partida en prevision de refuerzo estructural en la planta Baja PARA EL ARRANQUE DE LA ESCALERA Y PILAR DE PLANTA BAJA, a definir en obra.				
		Total PA			1,00	3.176,52
						3.176,52

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
3.9	M²	FORJADO DE CHAPA COLABORANTE 6+5 (11 cms) Formación de losa de 110 mm de canto, con encofrado perdido de chapa de acero galvanizado con forma grecada, de 1,2 mm de espesor, 60 mm de altura de perfil y 220 mm de interje y 5cms hormigón armado realizado con hormigón HAF-25/CR/F/20/IIa, con un contenido de fibras de refuerzo Sikafiber M-12 "SIKA" de 0,6 kg/m³ y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,062 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 2 kg/m²; POSITIVOS CON Ø16 y malla electrosoldada ME 25x25 Ø 5 B500 T UNE-EN 10080. Incluso p/p de remates perimetrales y de voladizos, realizados a base de piezas angulares de chapa de acero galvanizado; formación de huecos y refuerzos adicionales; fijaciones de las chapas y fijaciones de las chapas y remates; apuntalamiento en las zonas donde sea necesario según datos del fabricante, y curado del hormigón. Todo ello apoyado sobre estructura metálica no incluida en este precio. Incluye: Replanteo. Montaje de las chapas. Apuntalamiento, si fuera necesario. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². SE INCLUYE EN ESTE PRECIO EL LACADO PREVIO DE LA CHAPA POR SU CARA INFERIOR, DE COLOR BLANCO MATE	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Superf.	Parcial	Subtotal
		P. BAJOCUBIERTA (Sala monitores)	1,00				29,40	29,40	
		P.1ª (Núcleo comunicaciones)	1,00				21,00	21,00	
		P. 1º (Sala monitores)	1,00				59,45	59,45	
								109,85	109,85
		Total m²:				109,85	108,31		11.897,85
3.10	Ud	COLOCACIÓN DE VIGUETAS RECUPERADAS Colocación, sobre estructura principal, de viguetas recuperadas de la demolición de los forjados del edificio para duplicar las existentes en los forjados que se mantienen. Incluso replanteo, nivelación,cortes, etc...	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
		Refuerzo en sala polivalente	95,00					95,00	
								95,00	95,00
		Total ud:				95,00	21,07		2.001,65
3.11	M²	MURO DE CARGA DE 20 CM DE ESPESOR DE FÁBRICA DE BLOQUE CV DE HORMIGÓN Ejecución de muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina, sin incluir zunchos perimetrales ni dinteles. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, jambas y mochetas, y limpieza. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
			2,00	3,80		1,75		13,30	
			1,00	3,00		1,75		5,25	
								18,55	18,55
		Total m²:				18,55	37,63		698,04

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
3.12	M²	<p>REPARACION DE SOLERA 20 cm</p> <p>Formación de SOLERA de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central con aditivo hidrófugo y vertido con cubilote, de 20 cm de espesor, armado con malla electrosoldada ME 15x15 de Ø 6 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, realizado sobre capa base existente (no incluida en este precio); y capa de mortero de rodadura , color Gris Natural, compuesto de cemento, áridos seleccionados de cuarzo, pigmentos orgánicos y aditivos, con un rendimiento aproximado de 5 kg/m², espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco. Incluso p/p de limpieza de la superficie soporte, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento, fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón y limpieza final de la superficie acabada.Incluso despiece y juntas de chapa de acero corten en perímetro de paños.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Colocación del mallazo con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Aplicación manual del mortero, asegurándose de la total cubrición del hormigón fresco. Fratasado mecánico de la superficie.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZAPATA DE PILAR	3,80	3,00		11,40	
						11,40	11,40
				Total m²	11,40	36,79	419,41
				Total presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS :			97.060,54

Presupuesto parcial nº 4 CUBIERTAS

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe		
4.1	M²	TABLERO DE PANEL SÁNDWICH HECHO EN OBRA Formación de tablero de panel sándwich para cubiertas compuesto de: cara exterior de tablero contrachapado fenólico de 18 mm, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 100MM DE ESPESOR ChovAFOAM, lengüeta de tablero de fibra para ensamblado de paneles y cara interior de tablero OSB DE 20MM, en cubierta inclinada, fijado mecánicamente sobre entramado estructural (no incluido en este precio). Incluso p/p de replanteo y corte de las piezas, fijaciones mecánicas y sellado de juntas entre placas. Incluye: Replanteo. Corte de las piezas. Fijación mecánica de las piezas al soporte. Sellado de juntas entre placas. Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cubierta completa	1,00	11,25	31,40		353,25	
		Volumen Anexo	1,00	8,20	7,26		59,53	
							412,78	412,78
		Total m²:			412,78		37,54	15.495,76
4.2	M²	COBERTURA DE TEJA Formación de cubierta inclinada de tejas cerámicas, sobre espacio habitable, con una pendiente media del 30%, compuesta de: IMPERMEABILIZACIÓN: placa ONDULINE DRB-BT-235 bajo teja, fijada con tornillos a RASTRELES DE PINO 20X30MM FIJADOS MEDIANTE MEDIOS MECANICOS, TORNILLERÍA GALVANIZADA A PANEL SANDWICH (NO INCLUIDO EN ESTE PRECIO); COBERTURA: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo, recibida con ESPUMA DE POLIURETANO ESPECIAL PARA TEJA. Incluso p/p de tejas de ventilación. INCLUSO PIEZAS DE REMATE LATERAL, MEDIAS TEJAS, TAPAS, CUMBRERA Y CUALQUIER OTRO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Colocación de la placa bajo teja. Colocación de las tejas recibidas con mortero. Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cubierta completa	1,00	11,25	31,40		353,25	
		Volumen Anexo	1,00	8,20	7,26		59,53	
							412,78	412,78
		Total m²:			412,78		36,14	14.917,87
4.3	Ud	LUCERA DE CUBIERTA "VELUX" Suministro y montaje de lucera de cubierta, sobre espacio no habitable, casa "VELUX", con apertura proyectante, de accionamiento manual mediante manilla inferior, de 55x78 cm, realizada en madera de pino nórdico, acabado barnizado, con doble acristalamiento (-00H) (vidrio interior Float de 3 mm, cámara de aire de 10 mm, vidrio exterior Float de 3 mm y separador de acero galvanizado), cerco de estanqueidad y babero de aluminio, en tejado con pendientes de 20° a 60°. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación, aplomado y nivelación de la lucera. Fijación de la lucera al hueco dejado en el forjado. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de los elementos de estanqueidad. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		prevision	6,00				6,00	
							6,00	6,00
		Total Ud:			6,00		374,14	2.244,84
4.4	M	FRENTE DE MADERA PARA REMATE FALDÓN CUBIERTA Suministro y colocación de FRENTE DE MADERA PARA REMATE FALDÓN CUBIERTA de madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris), DE DIMENSIONES 150X150MM acabado cepillado, hasta 6 m de longitud. Incluso p/p de preparación de la zona de apoyo, cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación. Trabajado en taller y colocado en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrias rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Volumen principal	2,00	31,40			62,80	
			2,00	11,20			22,40	
		Volumen Anexo	2,00	8,00			16,00	
			2,00	7,26			14,52	
							115,72	115,72

Presupuesto parcial nº 4 CUBIERTAS

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe	
Total M			115,72	20,12	2.328,29		
4.5	M	CANALÓN DE COBRE Suministro y montaje de canalón CIRCULAR DE COBRE, de desarrollo 350 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante soportes DE COBRE colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Volumen principal		2,00	31,40			62,80	
Volumen Anexo		2,00	7,26			14,52	
						77,32	77,32
Total m			77,32	25,12	1.942,28		
4.6	MI	BAJANTE REDONDA DE COBRE ø100mm. Bajante redonda de cobre de ø100mm., con unión en copa simple sin soldadura y sellado con silicona en el empalme, colocada con abrazaderas de cobre. Incluso parte proporcional de piezas especiales de cobre.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Volumen ppl		3,00	7,10			21,30	
		3,00	5,80			17,40	
Volumen Anexo		2,00	6,10			12,20	
						50,90	50,90
Total ml			50,90	19,91	1.013,42		
4.7	M	BABERO DE PLOMO CON PARAMENTO VERTICAL Formación de encuentro de faldón de tejado de tejas con paramento vertical mediante colocación de perfil compuesto por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor y 70 cms de desarrollo, con un extremo alojado en la roza practicada en el paramento y el otro apoyado en las tejas o pizarras del faldón, solapando 50 mm como mínimo. Incluso p/p de solapes, apertura de rozas, corte, preparación y recibido del perfil con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluye: Apertura de roza perimetral en el paramento vertical. Formación del encuentro. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Remate de volumen anexo con volumen ppl		1,00	8,00			8,00	
						8,00	8,00
Total m			8,00	58,86	470,88		
4.8	Ud	TRATAMIENTO MADERA INTERIOR Partida alzada de abono integro de tratamiento preventivo contra hongos en elemento estructural de madera, mediante la aplicación, con brocha, pincel o pistola, de dos manos, de 0,14 l/m² cada una, de líquido protector. Incluso p/p de eliminación previa de los materiales que recubren el elemento a tratar, protección de los elementos del entorno. Incluye: Protección de los elementos del entorno. Aplicación del tratamiento con brocha. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Madera existente		1,00				1,00	
						1,00	1,00
Total ud			1,00	2.294,16	2.294,16		
4.9	M	ALERO DECORATIVO FORMADO POR CANECILLO DE COLOR VERDE IGUAL AL EXISTENTE Y TABLAS DE MADERA. Formación de alero decorativo en tejado, formado por canecillos de madera COLOR VERDE (SIMILARES A LOS EXISTENTES) de 60x20x20 cm separados 50 cm y tablas de madera machihembradas de 23 mm clavadas al canecillo, con un vuelo de 50 cm. Incluso barnizado y recibido en el forjado. Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los elementos componentes del alero. Colocación de canecillos y tablas de madera. Barnizado y recibido al forjado de los mismos. Criterio de medición de proyecto: Longitud del borde del faldón, medida por su cara exterior, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, por su mayor desarrollo lineal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					

Presupuesto parcial nº 4 CUBIERTAS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Perímetro cubierta ppl	2,00	31,40			62,80	
			2,00	5,50			11,00	
		Cubierta Anexa	1,00	6,40			6,40	
			1,00	7,22			7,22	
			1,00	6,95			6,95	
							94,37	94,37
		Total m:				94,37	58,52	5.522,53

- 4.10 M² BARNIZ AL AGUA, PARA EXTERIORES, ACABADO SATINADO**
 Formación de capa de barniz al agua, para exteriores, COLOR A ELEGIR, acabado satinado, sobre superficie de elemento estructural de madera, mediante aplicación de una mano de fondo acuoso protector, insecticida, fungicida y termicida, transparente e incoloro, (rendimiento: 0,22 l/m²), como fijador de superficie y dos manos de acabado con barniz al agua a poro cerrado, a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa y pigmentos transparentes, (rendimiento: 0,063 l/m² cada mano). Incluso preparación del soporte mediante lijado de su superficie y posterior limpieza, antes de comenzar la aplicación de la mano de imprimación y de cada mano de barniz, encintado y tratamiento de juntas.
 Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación sucesiva, con intervalos de secado, de las manos de acabado.
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Perímetro cubierta ppl	2,00	31,40			37,68	
			2,00	5,50			6,60	
		Cubierta Anexa	1,00	6,40			3,84	
			1,00	7,22			4,33	
			1,00	6,95			4,17	
							56,62	56,62
		Total m²:				56,62	10,50	594,51

- 4.11 M TUBO DE ACERO INOX DOBLE PARED**
 Suministro y colocación de tubo de acero inoxidable de 300mm de diametro, para extracción de campana industrial o chimenea, Relleno con lana de roca. Incluso p.p de enganches, abrazaderas, codos, y sobrerete.

			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Chimenea a cubierta	1,00	12,50			12,50	
							12,50	12,50
		Total m:				12,50	250,00	3.125,00

- 4.12 Ud FORMACION DE CHIMENEA**
 Formación de fábrica de ladrillo cerámico perforado para revestir, de 0,30 m² de sección y 1 m de altura, recibida y enfoscada exteriormente con mortero de cemento, industrial, M-5, para forrado de conductos de instalaciones situados en cubierta inclinada. Incluso p/p de mermas y roturas, enjarjes y ejecución de encuentros y puntos singulares.
 Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación de los ladrillos, previamente humedecidos, por hiladas enteras. Repaso de juntas y limpieza. Enfoscado de la superficie.
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		chimenea	1,00				1,00	
							1,00	1,00
		Total Ud:				1,00	362,22	362,22

- 4.13 Ud BABERO DE PLOMO PARA CHIMENEA**
 Formación de encuentro de faldón de tejado de tejas o pizarra con chimeneas o conductos de ventilación de dimensiones 60x60 cm mediante colocación de banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, que cubre desde 30 a 100 cm formando babero y fijada con perfil de acero inoxidable. Incluso p/p de solapes, corte, preparación, tornillos de fijación y sellado con cordón de silicona del perfil.
 Incluye: Formación del encuentro.
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Chimenea	1,00				1,00	
							1,00	1,00

Presupuesto parcial nº 4 CUBIERTAS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
			Total Ud		1,00	236,23	236,23	
4.14	Ud	REVESTIMIENTO CORTEN CHIMENEA Revestimiento de la fábrica de ladrillo en chimenea mediante forro de chapa de acero CORTEN de 3 mm de espesor, anclada a soporte de ladrillo sobre perfilera metálica. Incluso anclajes, rastreles, soldaduras, etc...Totalmente acabada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Chimenea		1,00					1,00	
							1,00	1,00
			Total ud		1,00	336,13	336,13	
4.15	Ud	SOMBRERETE ACERO CORTEN Suministro y montaje en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión) de sombrerete de ACERO CORTEN,con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, babero de plomo y cuello de conexión a conducto, para ventilación de horno. Incluso p/p de elementos de anclaje y sujeción. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Fijación y colocación mediante elementos de anclaje. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Chimenea		1,00					1,00	
							1,00	1,00
			Total Ud		1,00	126,05	126,05	
Total presupuesto parcial nº 4 CUBIERTAS :								51.010,17

Presupuesto parcial nº 5 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	Ud	Partida de CONTROL DE CALIDAD de acuerdo con los medios recogidos en el apartado correspondiente de la memoria.			
Total ud:			1,00	750,00	750,00
Total presupuesto parcial nº 5 CONTROL DE CALIDAD :					750,00

Presupuesto parcial nº 6 RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
6.1	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Contenedores		20,00				20,00	
							20,00	20,00
		Total Ud:				20,00	12,51	250,20
6.2	Ud	TRANSPORTE DE MEZCLA CLASIFICADOS DE RESIDUOS Transporte de mezcla CLASIFICADOS de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Estimacion de contenedores		20,00				20,00	
							20,00	20,00
		Total Ud:				20,00	120,00	2.400,00
		Total presupuesto parcial nº 6 RESIDUOS :						2.650,20

Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	Ud	SEGURIDAD Y SALUD Partida de seguridad de acuerdo con el ESTUDIO de SEGURIDAD Y SALUD adjunto al proyecto de ejecución, INCLUYE PLAN DE SEGURIDAD, DOCUMENTACIÓN, VALLADO DE OBRA, CARTELES INFORMATIVOS Y CUALQUIER OTRO ELEMENTO NECESARIO PARA CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. SE INCLUYE EN ESTA PARTIDA LA COLOCACION DE BARANDILLA PROVISIONAL DE SEGURIDAD EN LOS HUECOS.			
		Total ud:	1,00	1.500,00	1.500,00
		Total presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD :			1.500,00



Título:

Situación:

Promotores:

Arquitectos:

Fecha:

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
EN LA LOCALIDAD DE MONTESCLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EIZUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021



Título: REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
Situación: EN LA LOCALIDAD DE MONTESCLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
Promotores: CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
Arquitectos: JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
Fecha: DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE LICITACION

1. TRABAJOS PREVIOS.....	52.745,61 €
2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	510,72 €
3. ESTRUCTURAS	97.060,54 €
4. CUBIERTAS	51.010,17 €
5. CONTROL DE CALIDAD.....	750,00 €
6. RESIDUOS.....	2.650,20 €
7. SEGURIDAD Y SALUD.....	1.500,00 €
8. EXPROPIACIONES	0,0 €
9. SERVICIOS AFECTADOS	0,0 €

TOTAL.....	200.220,65 €
3% COSTES INDIRECTOS	6.006,62 €

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	206.227,24 €
13 % GASTOS GENERALES	26.809,54 €
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	12.373,63 €

SUMA	245.410,41 €
21 % IVA	51.536,19 €

TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION

296.946,60 €

Asciende el presupuesto de base de Licitación a la expresada cantidad de **DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CENTIMOS.**

La presente memoria es firmada en prueba de conformidad por los Arquitectos.
En Santander, a enero de 2022

Fernando Díez Ezquerro
Arquitecto

Javier de la Rosa González
Arquitecto



Título: REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
Situación: EN LA LOCALIDAD DE MONTESCLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
Promotores: CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
Arquitectos: JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
Fecha: DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

PLANOS DE PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE
MONTESCLAROS



Título: REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTECLAROS
Situación: EN LA LOCALIDAD DE MONTECLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
Promotores: CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
Arquitectos: JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
Fecha: DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

INDICE DE PLANOS

00PEA E. ACTUAL

01	E. ACTUAL	ALZADO NORTE
02	E. ACTUAL	ALZADO ESTE
03	E. ACTUAL	ALZADO SUR
04	E. ACTUAL	ALZADO OESTE Y SECCIÓN TRANSVERSAL
05	E. ACTUAL	PLANTA SEMISOTANO
06	E. ACTUAL	PLANTA BAJA
07	E. ACTUAL	PLANTA PRIMERA
08	E. ACTUAL	PLANTA BAJOCUBIERTA
09	E. ACTUAL	ESTRUCTURA FORJADO PLANTA BAJA
10	E. ACTUAL	ESTRUCTURA FORJADO PLANTA PRIMERA
11	E. ACTUAL	ESTRUCTURA FORJADO PLANTA BAJOCUBIERTA
12	E. ACTUAL	ESTRUCTURA FORJADO CUBIERTA- 1º ORDEN
13	E. ACTUAL	ESTRUCTURA FORJADO CUBIERTA- 2º ORDEN

01PU URBANISMO

01	URBANISMO	PLANO SITUACIÓN
02	URBANISMO	AXONOMETRÍA CONJUNTO
03	URBANISMO	PLANO EMPLAZAMIENTO
04	URBANISMO	ANEXO FOTOGRÁFICO

02PA ESTADO REFORMADO

01	E. REFORMADO	ALZADO NORTE
02	E. REFORMADO	ALZADO ESTE
03	E. REFORMADO	ALZADO SUR
04	E. REFORMADO	ALZADO OESTE Y SECCIÓN TRANSVERSAL
05	E. REFORMADO	SECCIÓN LONGITUDINAL
06	E. REFORMADO	PLANTA SEMISOTANO
07	E. REFORMADO	PLANTA BAJA
08	E. REFORMADO	PLANTA PRIMERA
09	E. REFORMADO	PLANTA BAJOCUBIERTA
10	E. REFORMADO	PLANTA CUBIERTA

03PSE PLANOS ESTRUCTURAS

01	ESTRUCTURAS	SOPORTES - PLANTA SEMISOTANO
02	ESTRUCTURAS	FORJADO PLANTA BAJA
03	ESTRUCTURAS	DETALLES FORJADO PLANTA BAJA I
04	ESTRUCTURAS	DETALLES FORJADO PLANTA BAJA II
05	ESTRUCTURAS	FORJADO PLANTA PRIMERA
06	ESTRUCTURAS	DETALLES FORJADO PLANTA PRIMERA I
07	ESTRUCTURAS	DETALLES FORJADO PLANTA PRIMERA II
08	ESTRUCTURAS	FORJADO PLANTA BAJOCUBIERTA
09	ESTRUCTURAS	FORJADO PLANTA CUBIERTA
10	ESTRUCTURAS	DETALLES FORJADO PLANTA CUBIERTA I



Título: REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTECLAROS
Situación: EN LA LOCALIDAD DE MONTECLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
Promotores: CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
Arquitectos: JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
Fecha: DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

11	ESTRUCTURAS	DETALLES FORJADO PLANTA CUBIERTA II
12	ESTRUCTURAS	SECCIÓN CONSTRUCTIVA
04PSI	PLANOS INSTALACIONES	
01	INSTALACIONES	PROTECCIÓN PN CONTRA INCENDIOS - PLANTA SEMISOTANO
02	INSTALACIONES	PROTECCIÓN PN CONTRA INCENDIOS - PLANTA BAJA
03	INSTALACIONES	PROTECCIÓN PN CONTRA INCENDIOS - PLANTA PRIMERA

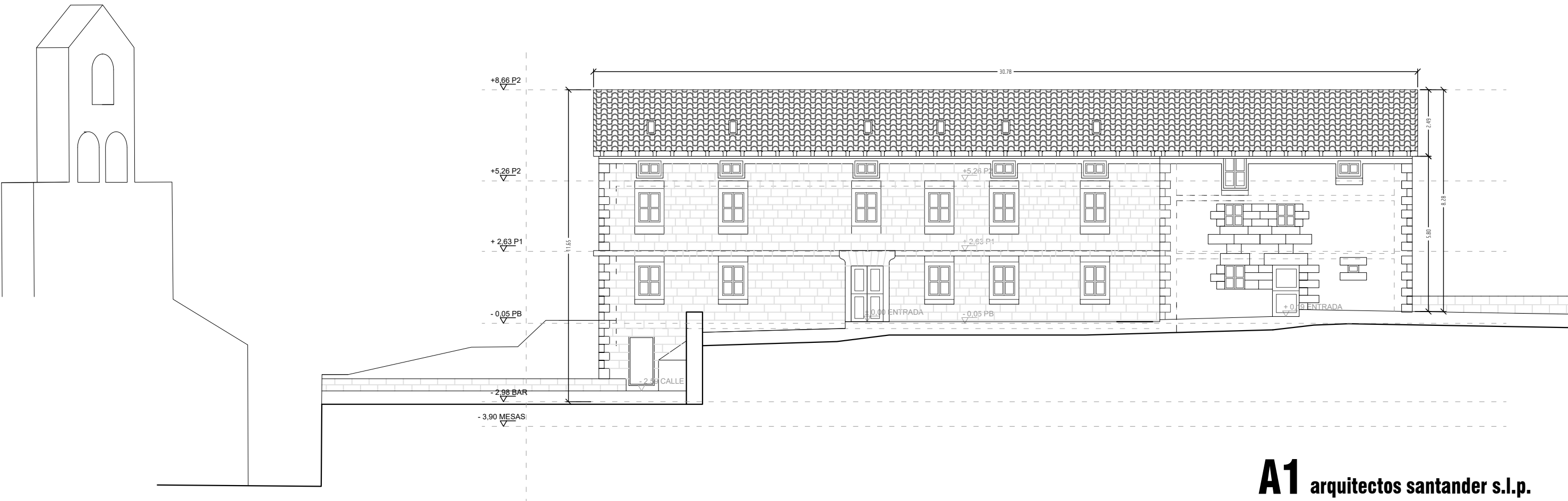


Título: REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTECLAROS
Situación: EN LA LOCALIDAD DE MONTECLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
Promotores: CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
Arquitectos: JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
Fecha: DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

00 PEA ESTADO ACTUAL



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

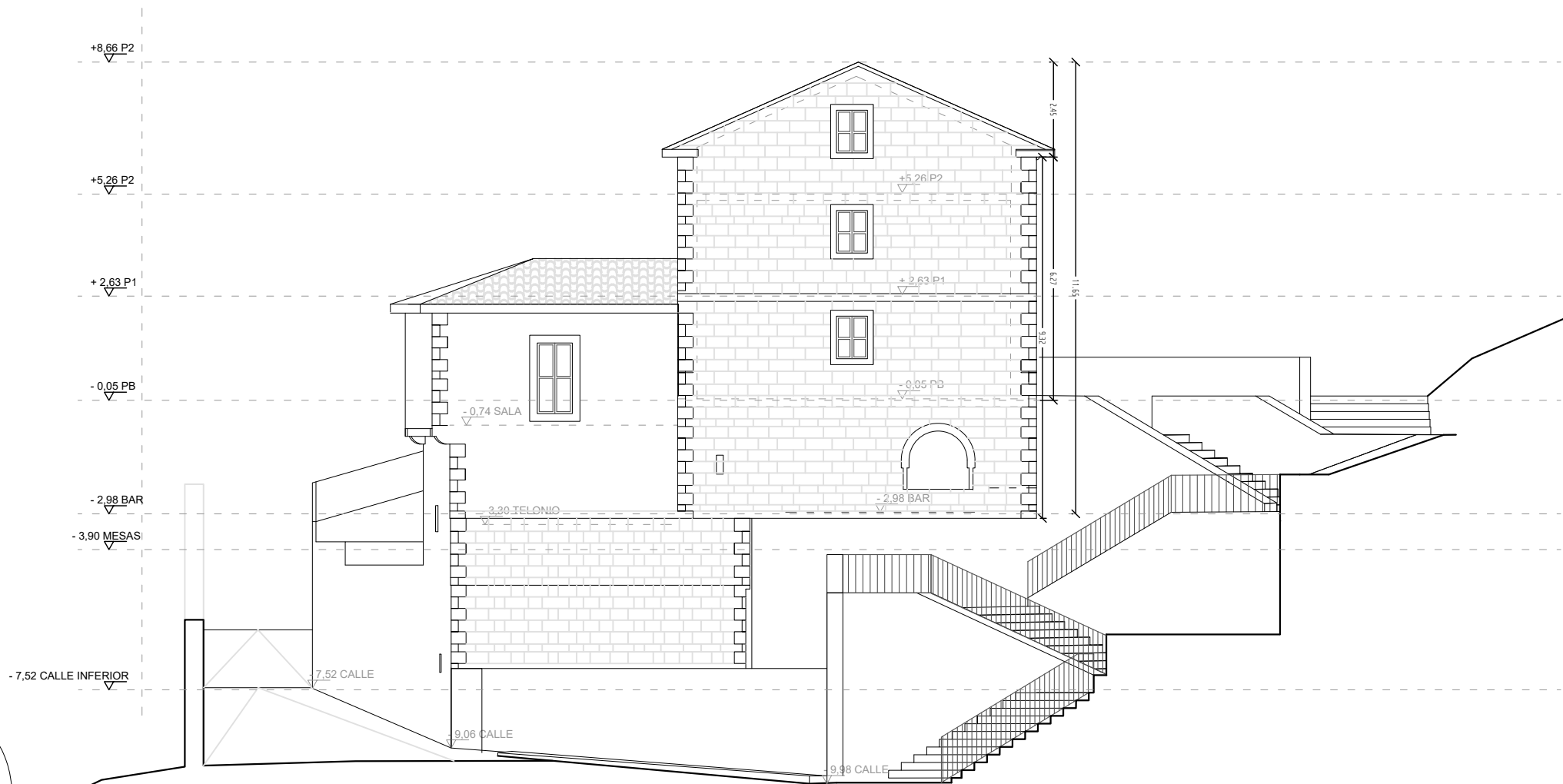
PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN
Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE
Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.
Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

02PEA
E.ACTUAL 02
ALZADO ESTE

VERSIÓN V1
FECHA 12/2021
ESCALA A3 1/100



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

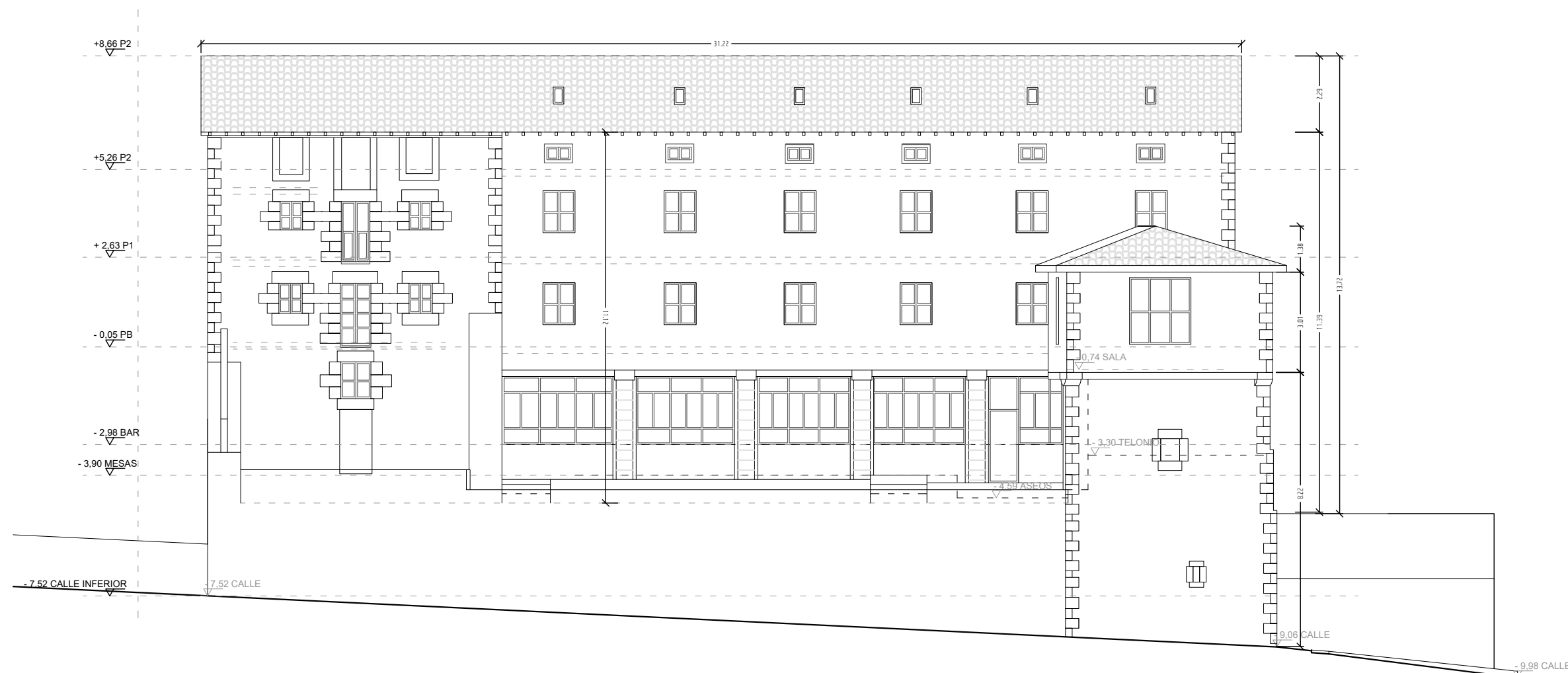
Dirección : Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

02PEA
E.ACTUAL 03
ALZADO SUR

VERSIÓN V1
FECHA 12/2021
ESCALA A3 1/100



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

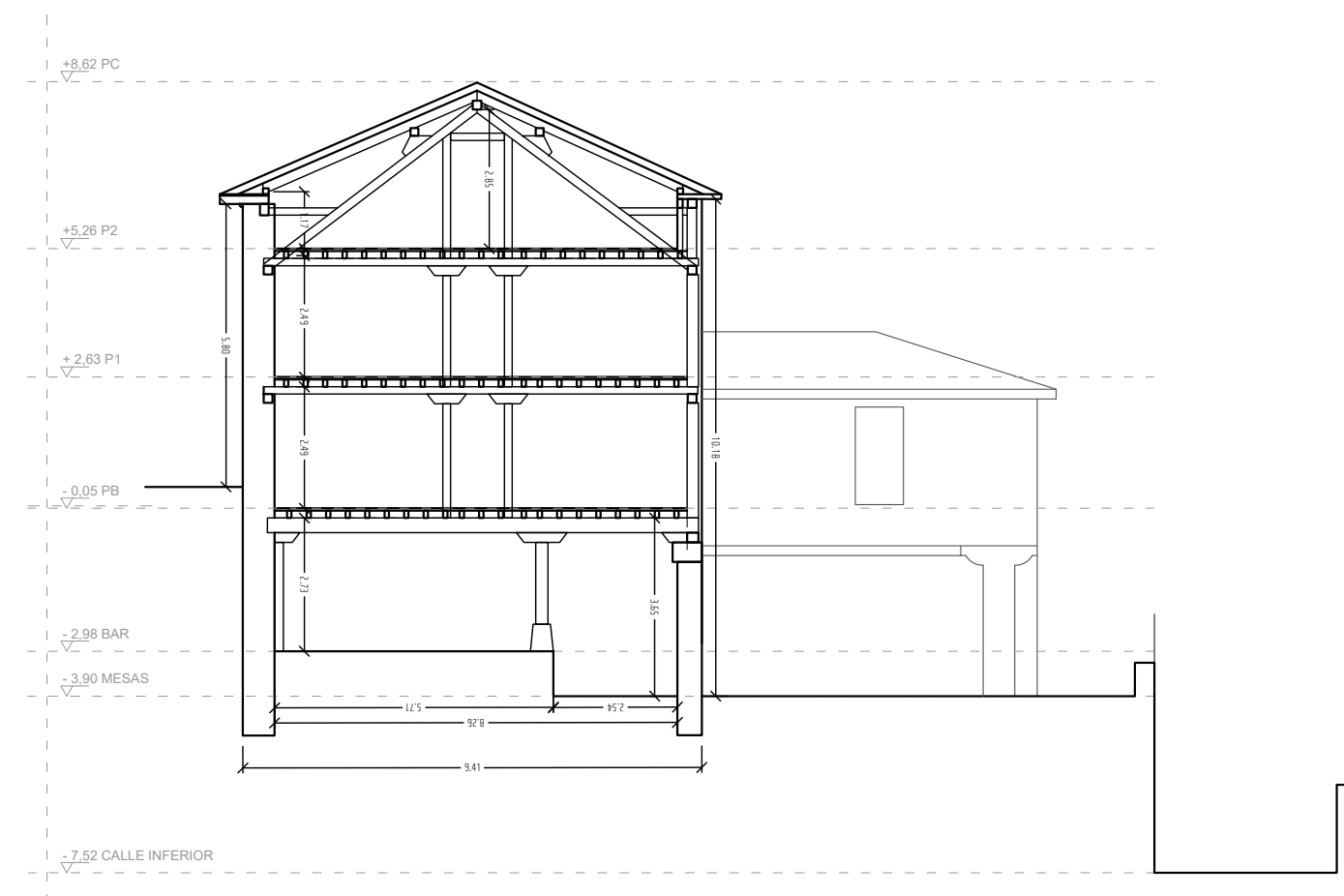
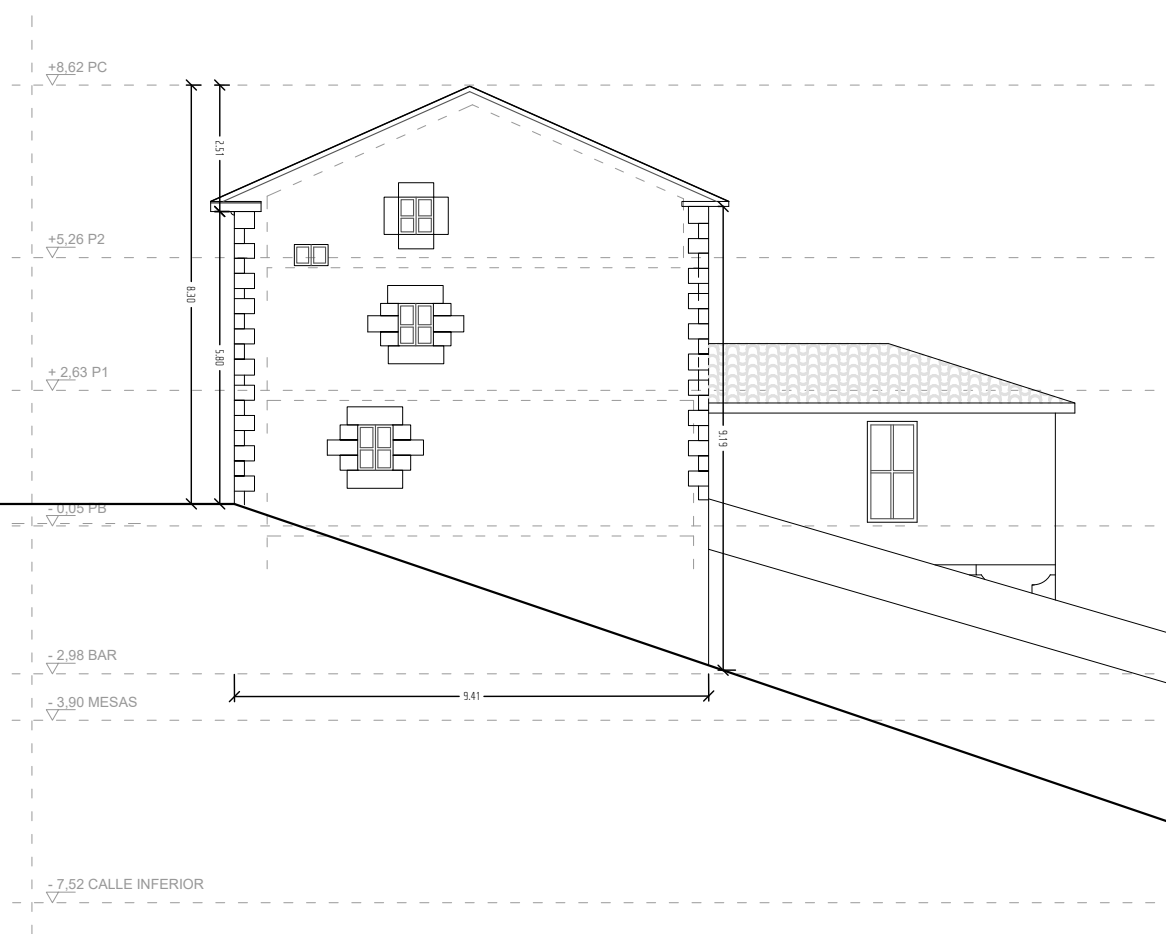
Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

02PEA
E.ACTUAL **04**
ALZADO OESTE
SEC. TRANSVERSAL

VERSIÓN V1
FECHA 12/2021
ESCALA A3 1/150



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

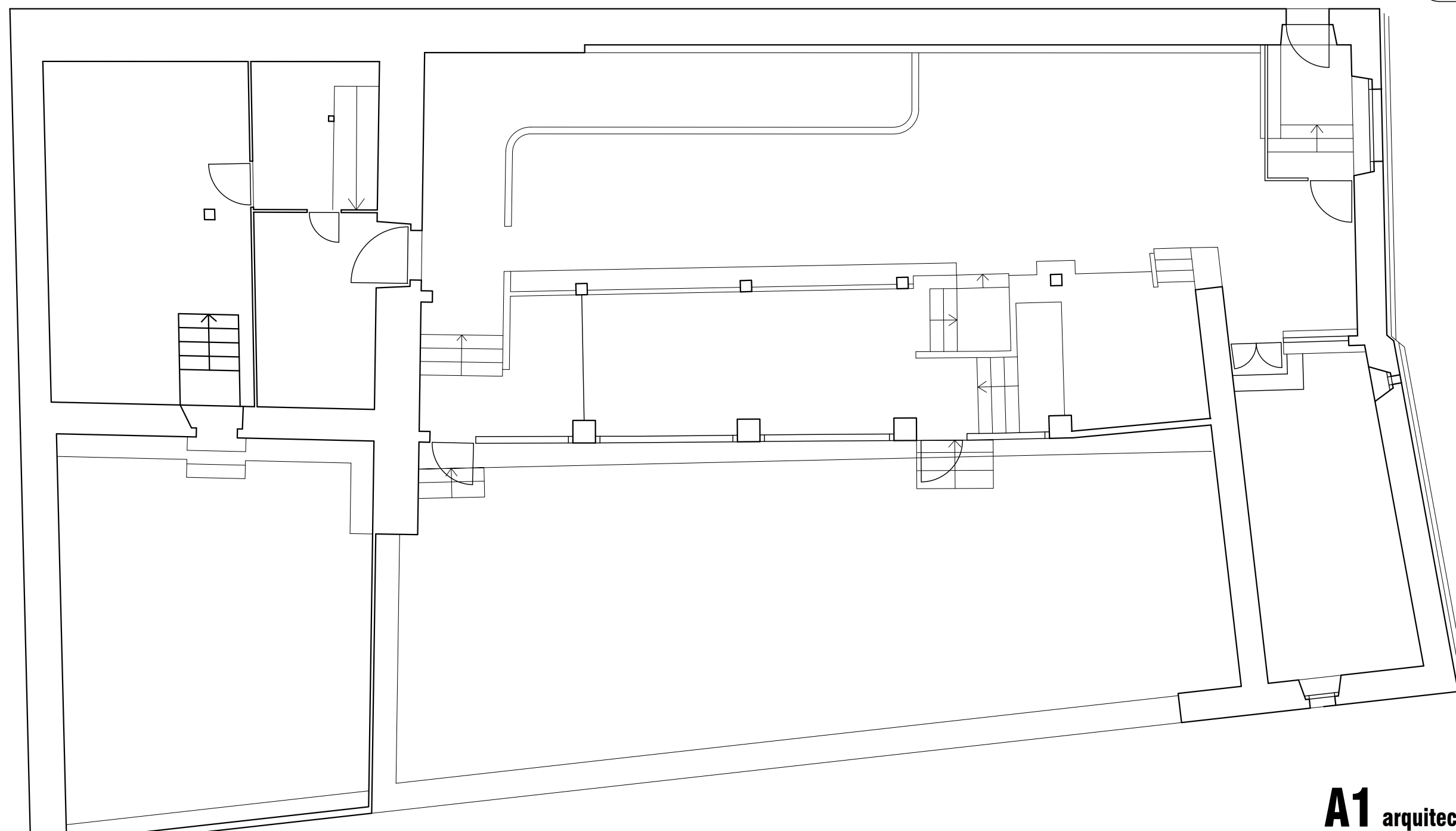
Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49 www.a1arquitectos.com

02PEA
E.ACTUAL 05
PLANTA SEMISOTANO

VERSIÓN V1
FECHA 12/2021
ESCALA A3 1/100



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

02PEA
E.ACTUAL 06
PLANTA BAJA

VERSIÓN V1
FECHA 12/2021
ESCALA A3 1/100



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA



PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

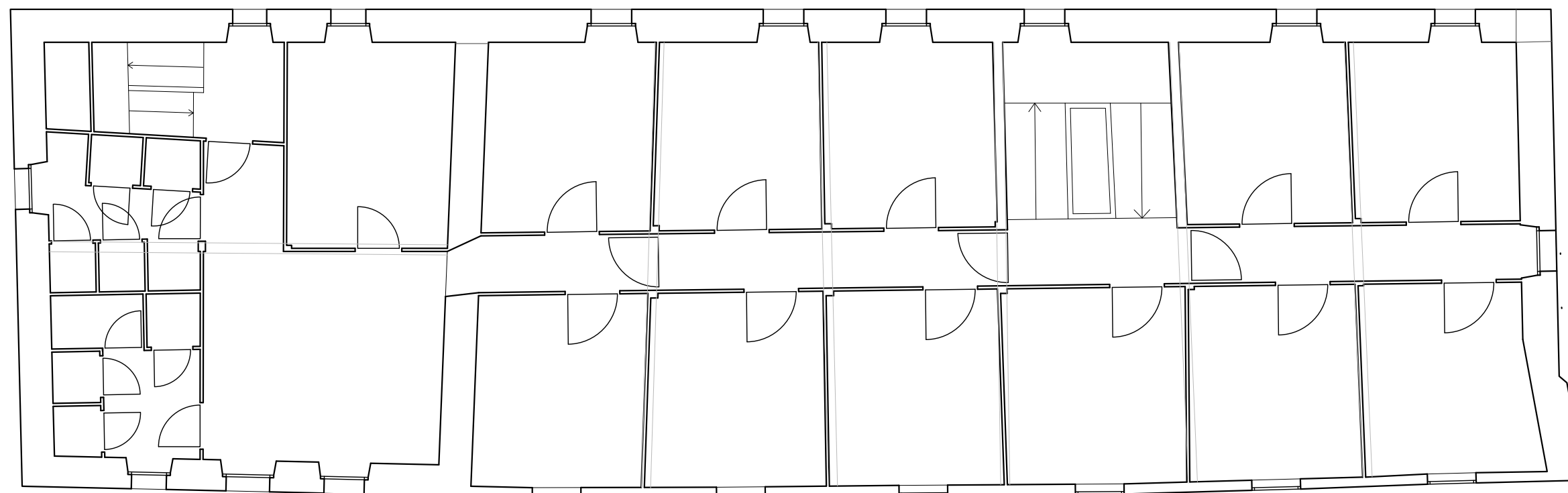
Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.



Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49 www.a1arquitectos.com

02PEA
E.ACTUAL 07
PLANTA PRIMERA

VERSIÓN V1
FECHA 12/2021
ESCALA A3 1/100



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

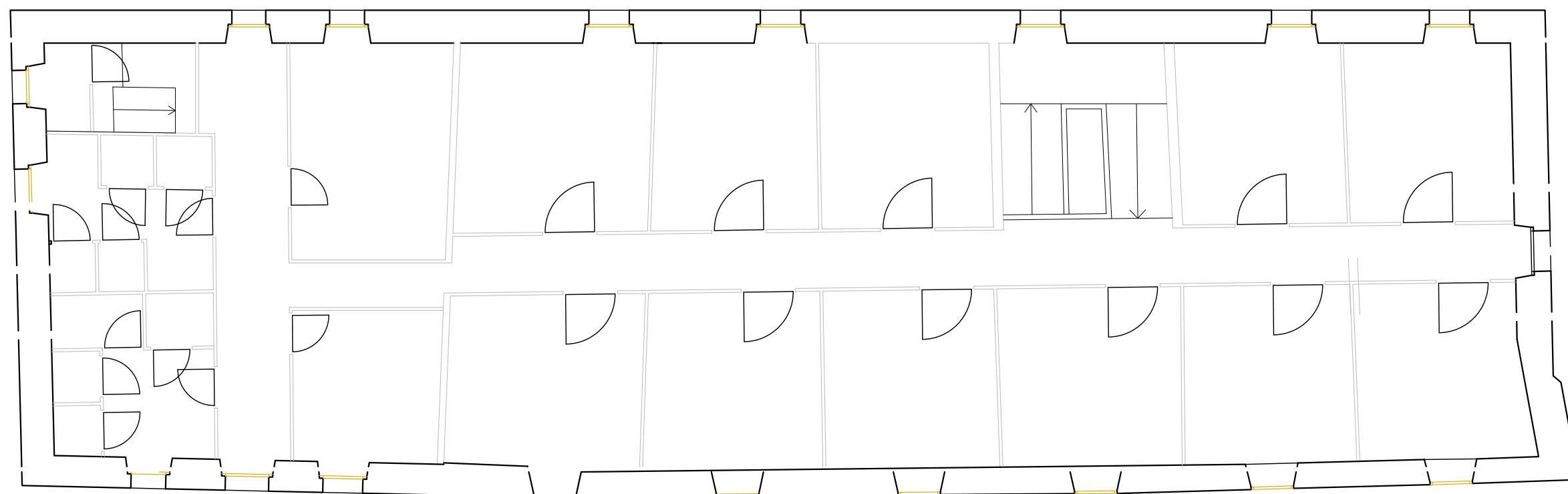
Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49 www.a1arquitectos.com

00PEA
E.ACTUAL 08
PLANTA SEMISOTANO

VERSIÓN V1
FECHA 12/2021
ESCALA A3 1/100



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

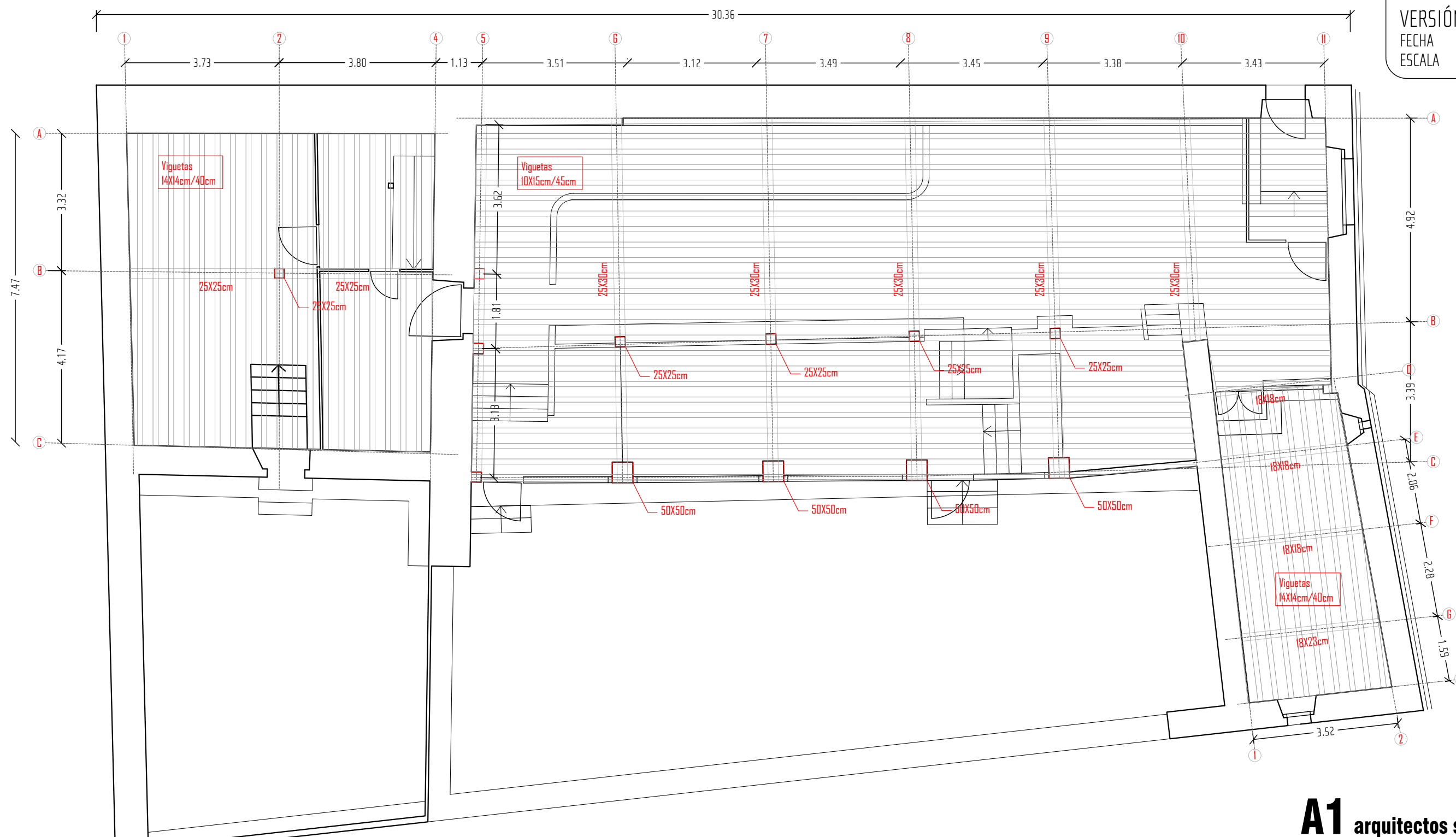
Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

FORJADO P.BAJA

OOPEA
E.ACTUAL 09
ESTRU. FORJADO
PLANTA BAJA

VERSIÓN V1
FECHA 12/2021
ESCALA A3 1/100



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

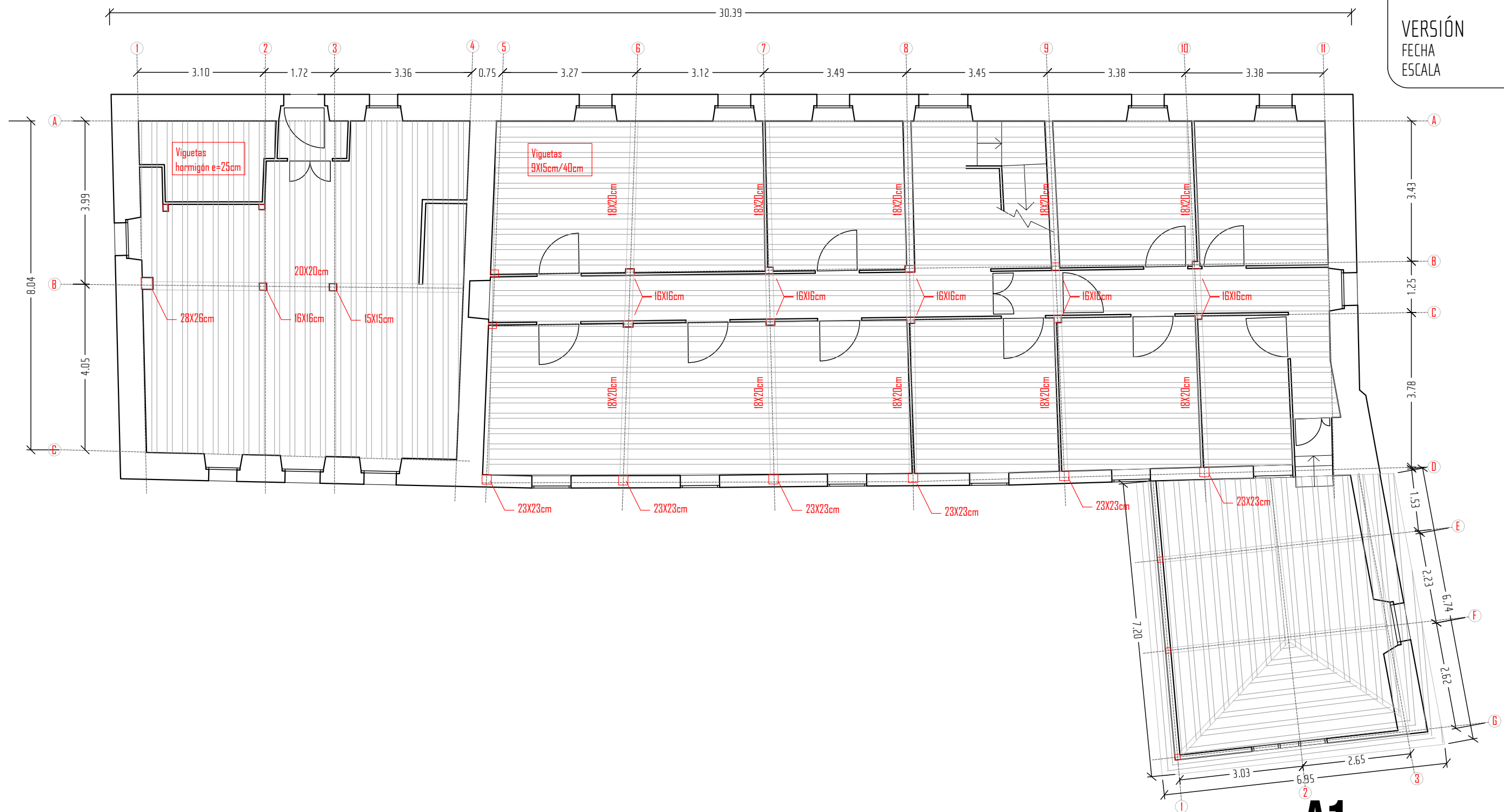
Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

FORJADO P.PRIMERA

A DEMOLER

OOPEA
ARQUITECTURA
ESTRU. FORJADO
PLANTA PRIMERA

VERSIÓN V1
FECHA 10/2021
ESCALA A3 1/100



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

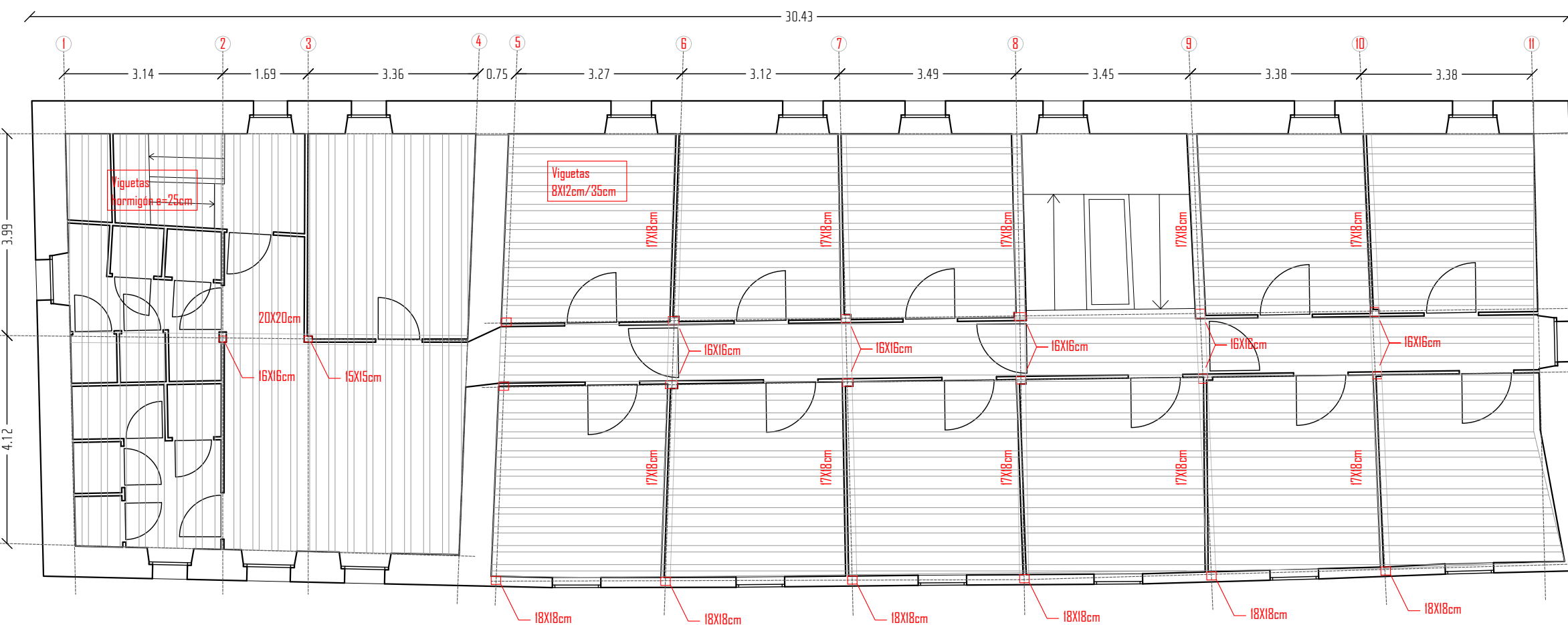
Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

FORJADO BAJO CUBIERTA



A DEMOLER

A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección : Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

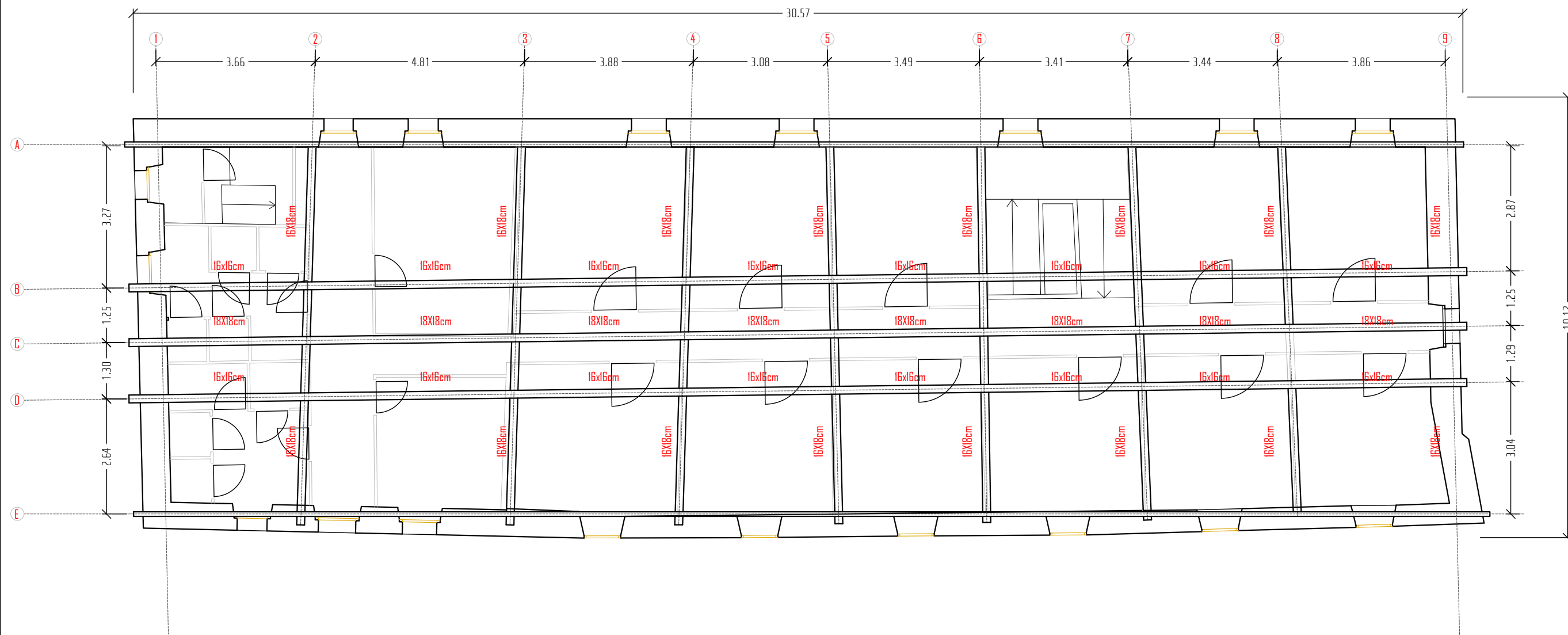
Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/942 37 47 49 www.a1arquitectos.com

FORJADO CUBIERTA_1º ORDEN

OOPEA
ARQUITECTURA
ESTRU. FORJADO
CUBIERTA I

12

VERSIÓN V1
FECHA 10/2021
ESCALA A3 1/100



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

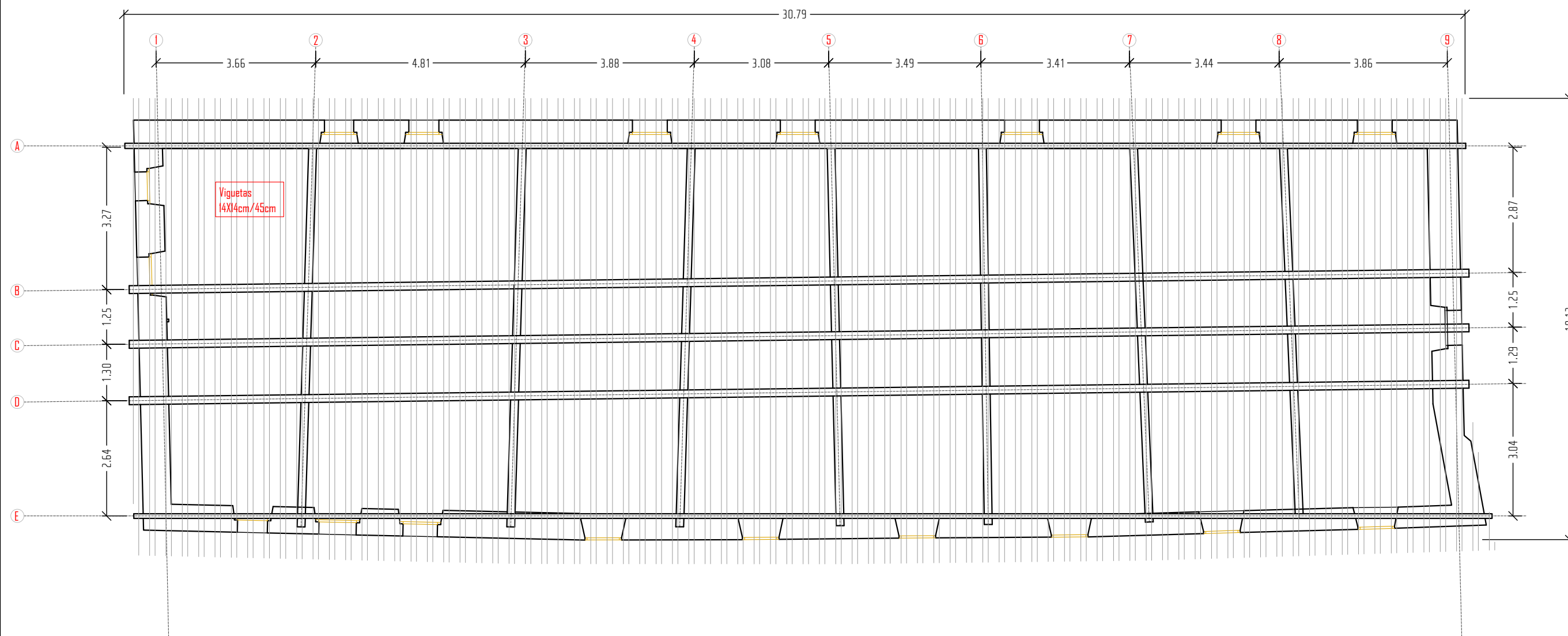
Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

FORJADO CUBIERTA_2º ORDEN

OOPEA
ARQUITECTURA
ESTRU. FORJADO
CUBIERTA II

13

VERSIÓN V1
FECHA 10/2021
ESCALA A3 1/100



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

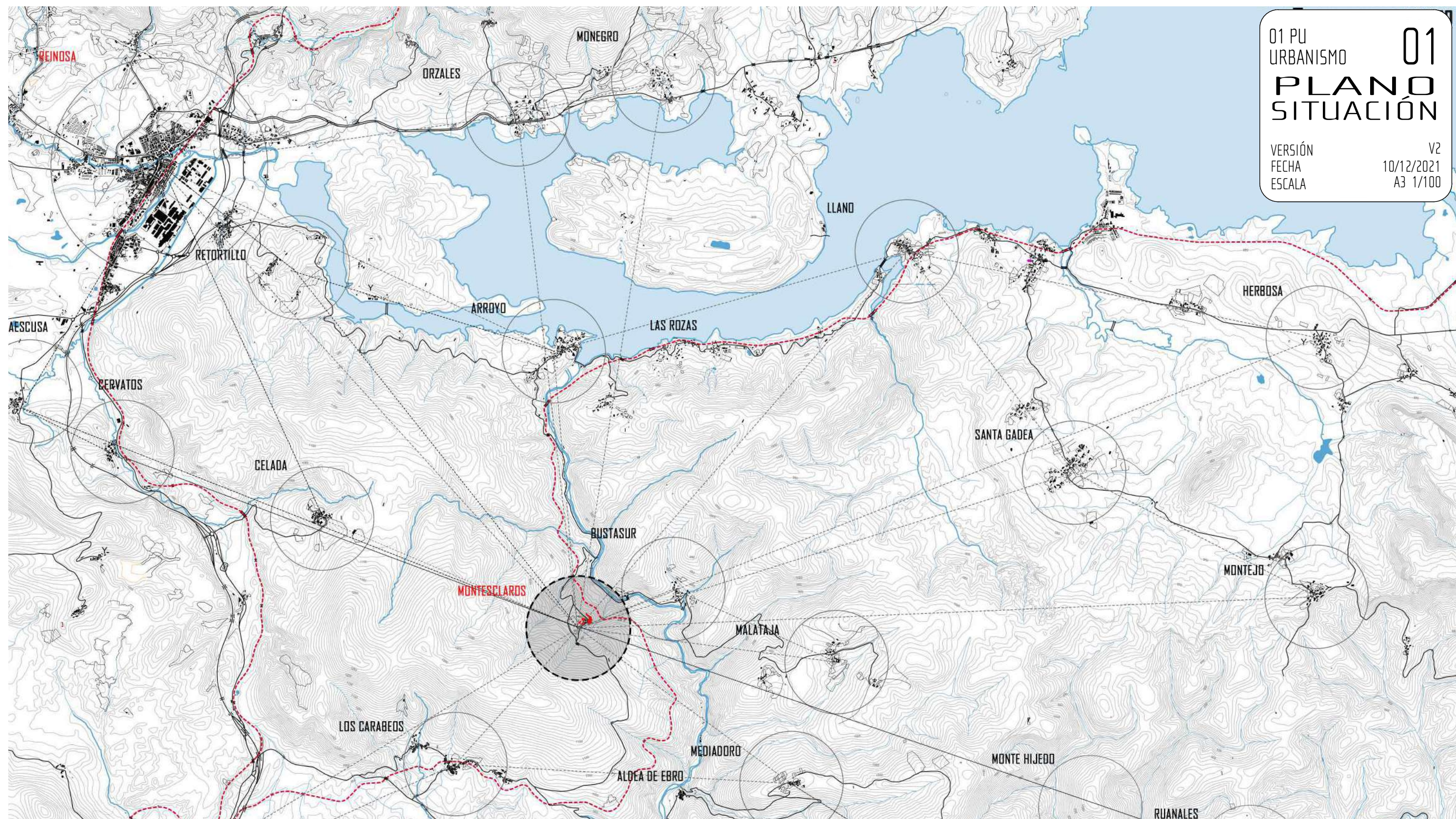


Título: REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTECLAROS
Situación: EN LA LOCALIDAD DE MONTECLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
Promotores: CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
Arquitectos: JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
Fecha: DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

01 PU URBANISMO



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

01 PU
URBANISMO

02

AXONOMETRÍA CONJUNTO

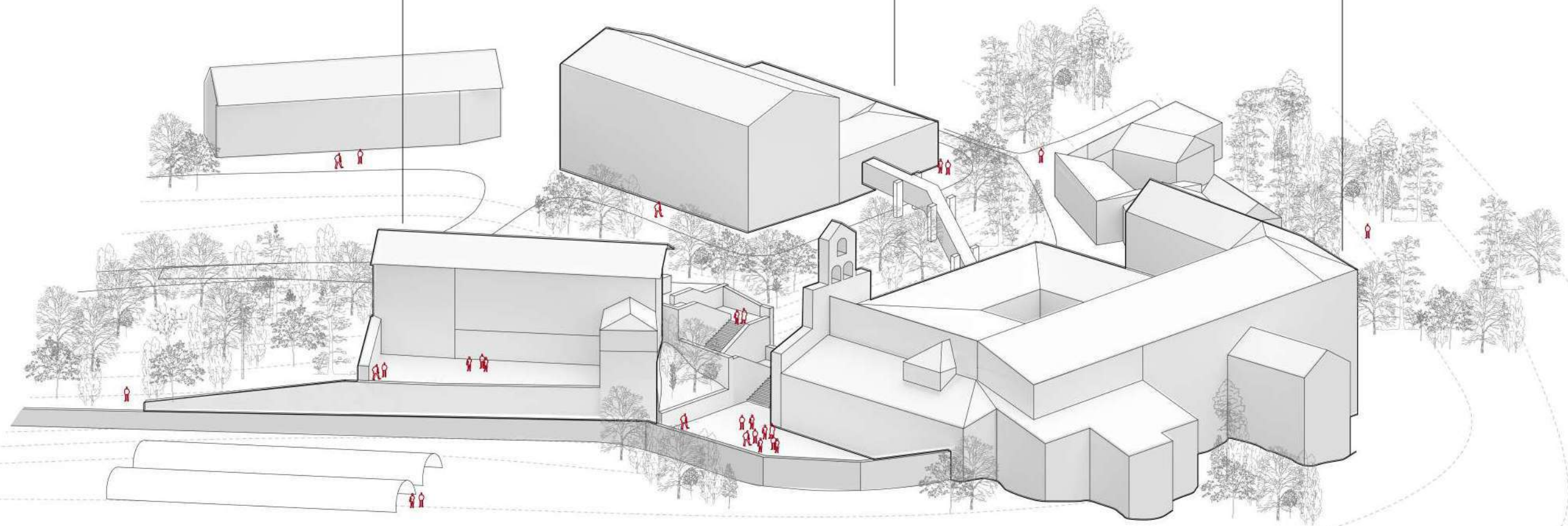
VERSIÓN
FECHA
ESCALA

V2
10/12/2021
A3 1/100

ALBERGUE
USO: CULTURAL-COMERCIAL
DEPORTE-OCIO-COMERCIO LOCAL

HOSPEDERÍA
USO: HOSTELERO
CAPACIDAD 180 HUESPEDES

MONASTERIO
USO: RELIGIOSO -MUSEÍSTICO
GRAN COLECCIÓN ENTOMOLÓGICA



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

01 PU
URBANISMO

03

PLANO
EMPLAZAMIENTO

VERSIÓN V2
FECHA 10/12/2021
ESCALA A3 1/100



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

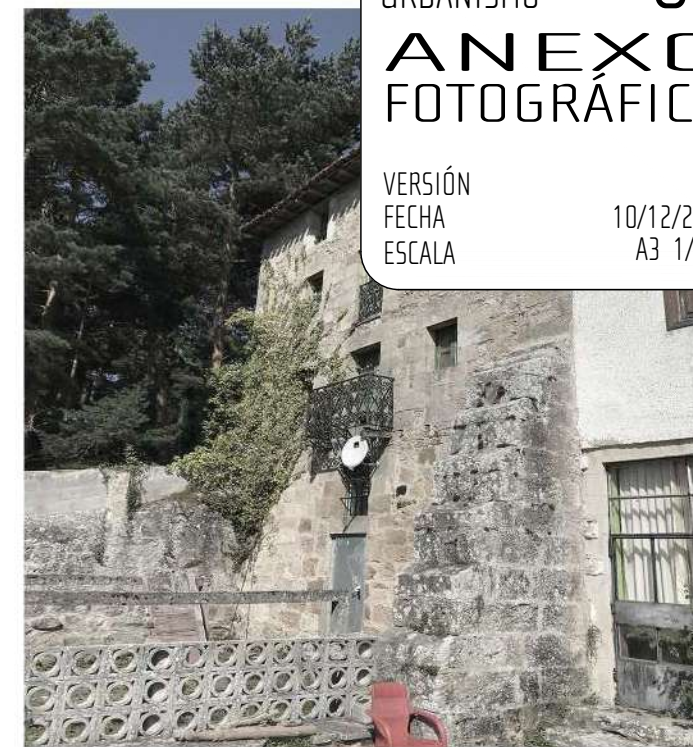
Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com



01 PU
URBANISMO

04

ANEXO
FOTOGRAFICO

VERSIÓN V2
FECHA 10/12/2021
ESCALA A3 1/100



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

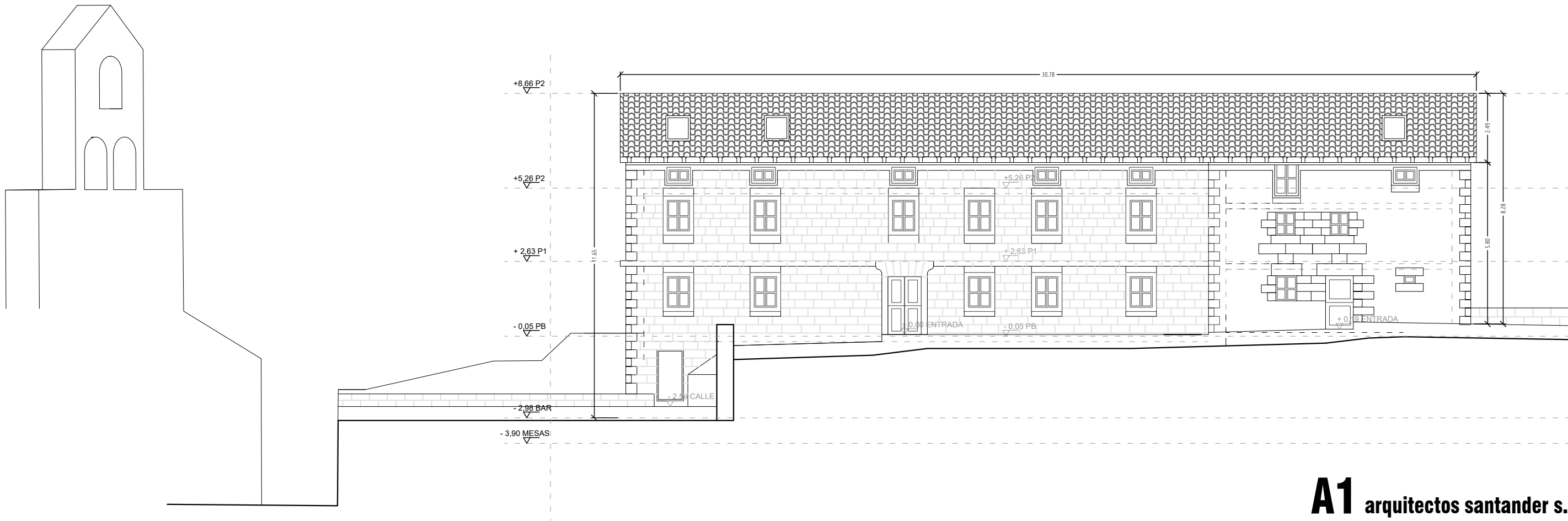


Título: REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTECLAROS
Situación: EN LA LOCALIDAD DE MONTECLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
Promotores: CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
Arquitectos: JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
Fecha: DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

02 PA ESTADO REFORMADO



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

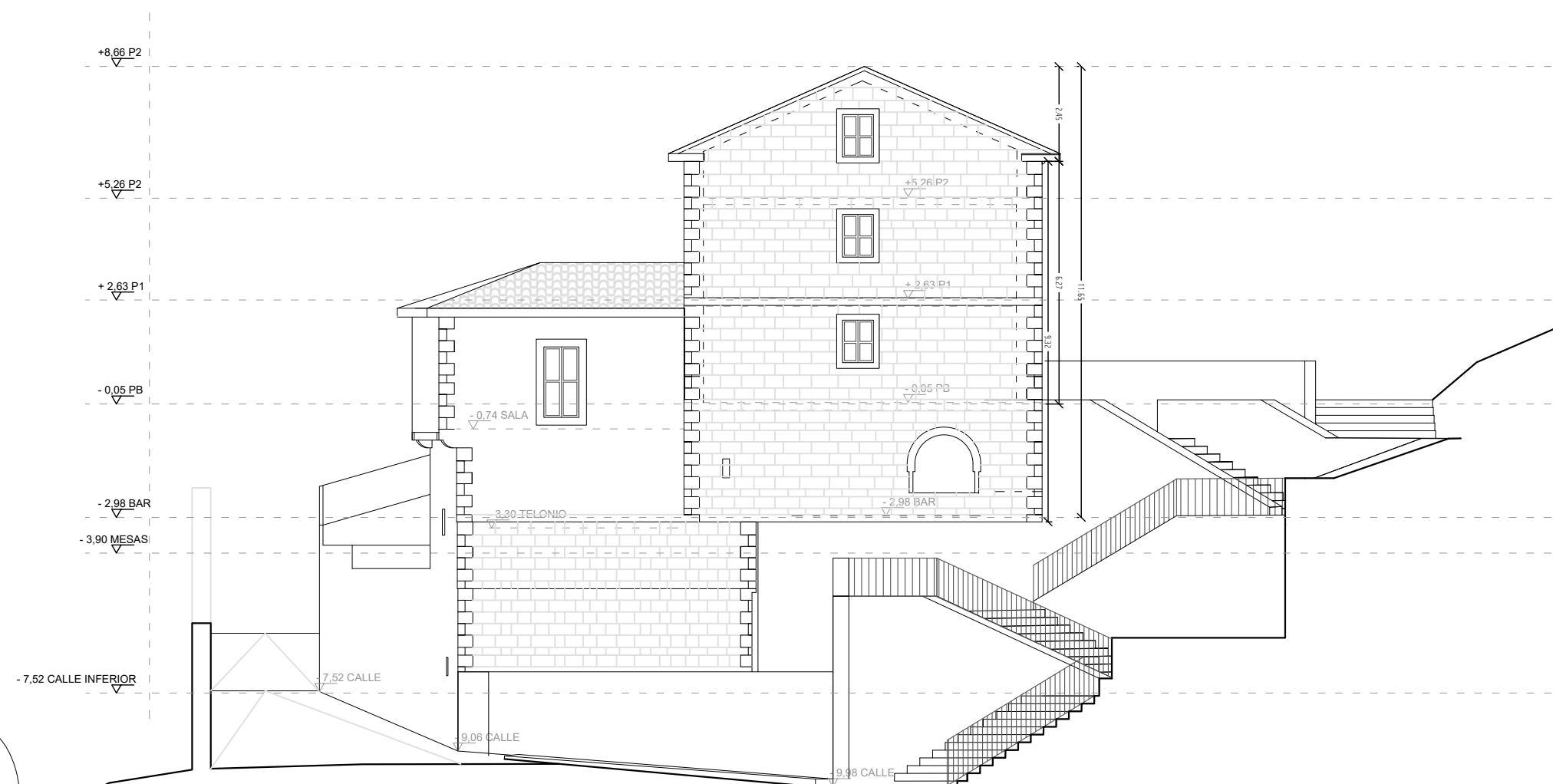
Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

02

V1

12/2021

A3 1/100



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección : Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

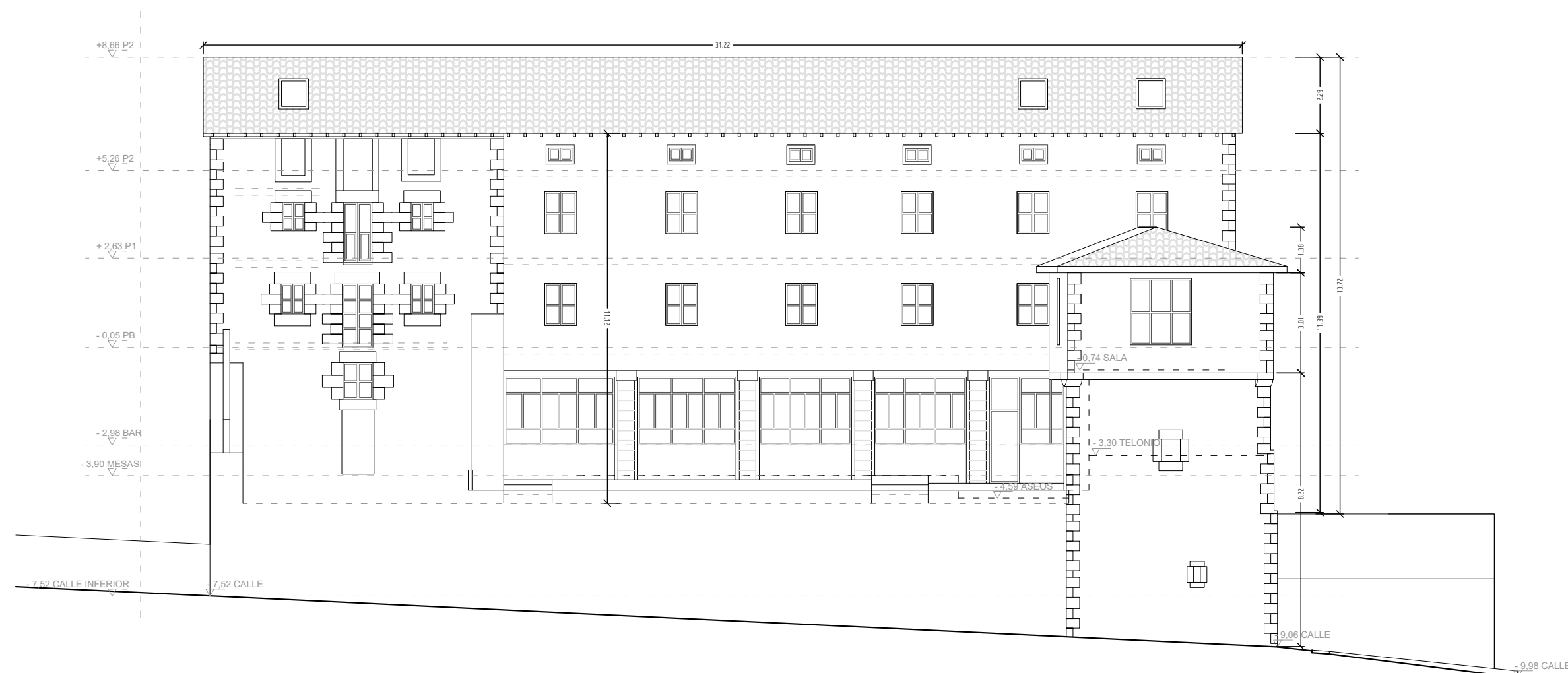
Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49 www.a1arquitectos.com

02PA
E.REFORMADO
ALZADO SUR

03

VERSIÓN V1
FECHA 12/2021
ESCALA A3 1/100



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

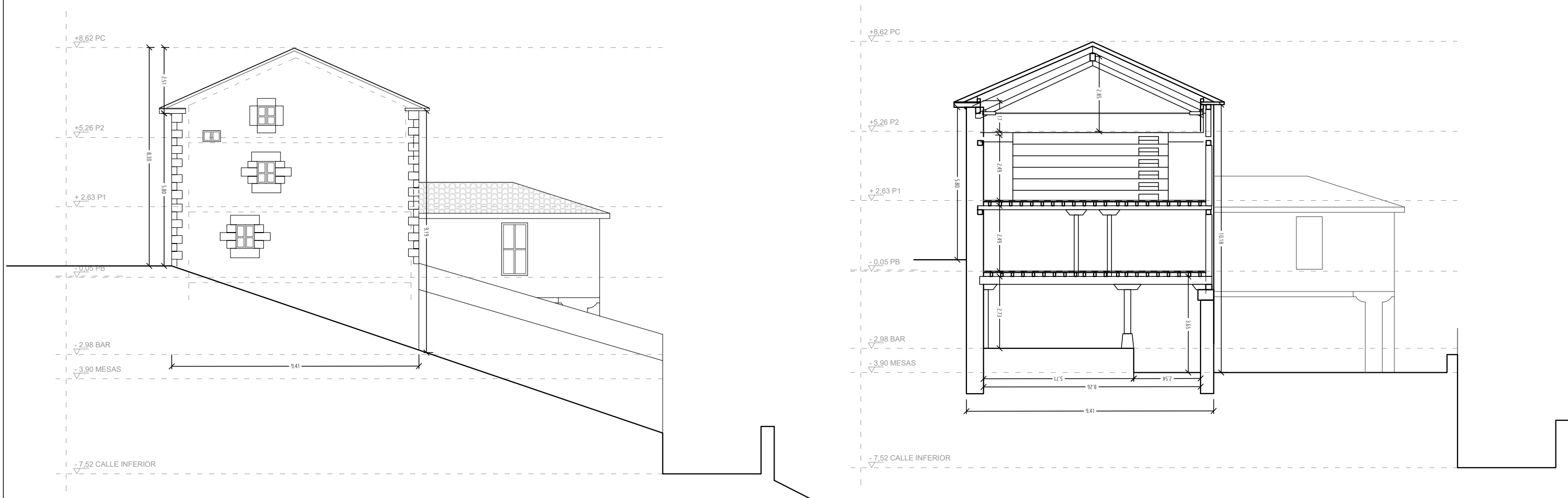
Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com



REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

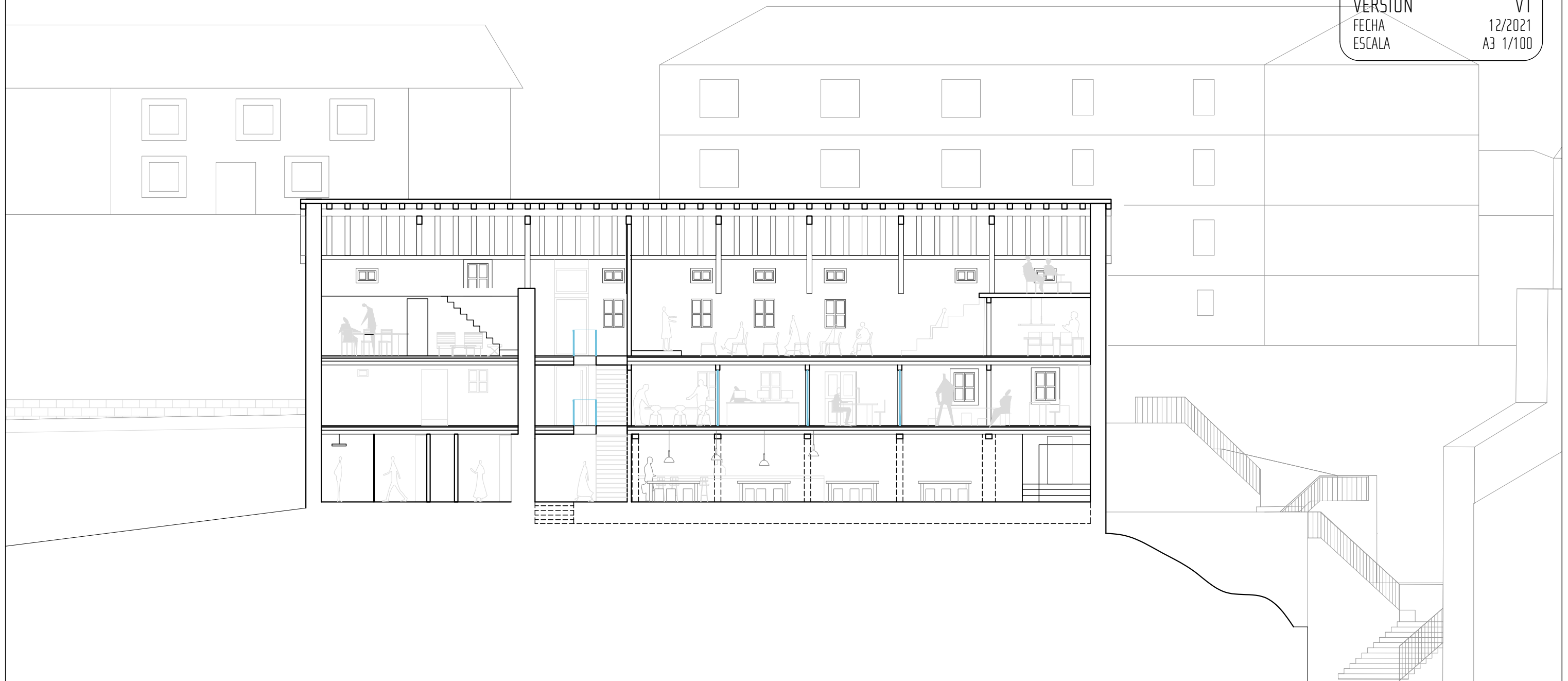
A1 arquitectos santander s.l.p.

02PA
E.REFORMADO
SEC. LONGITUDINAL

05

VERSIÓN
FECHA
ESCALA

V1
12/2021
A3 1/100



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

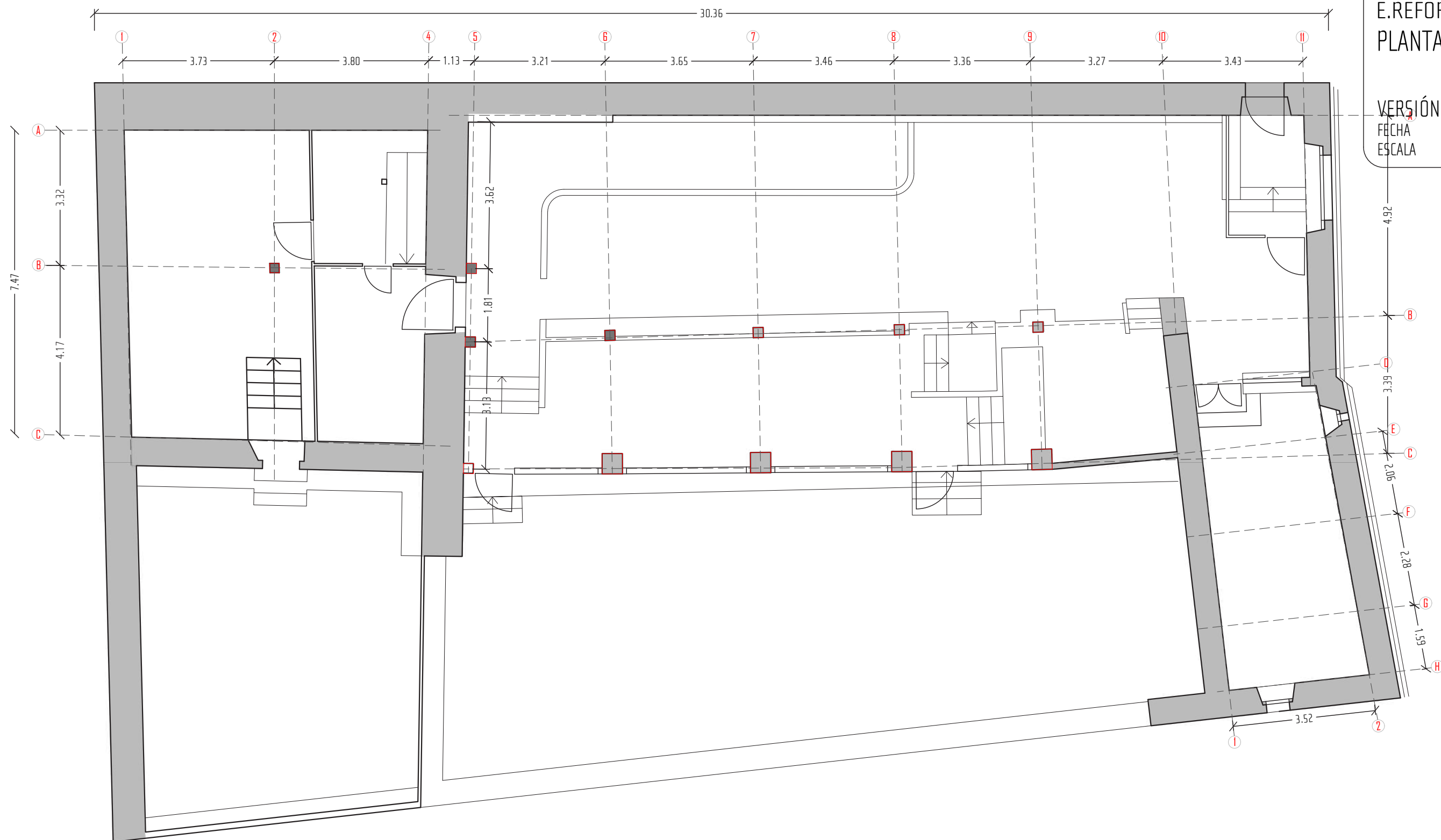
Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

P.SEMISOTANO



02PA
E.REFORMADO
PLANTA SEMISOTANO

06

VERSIÓN
FECHA
ESCALA

V1
12/2021
A3 1/100

A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

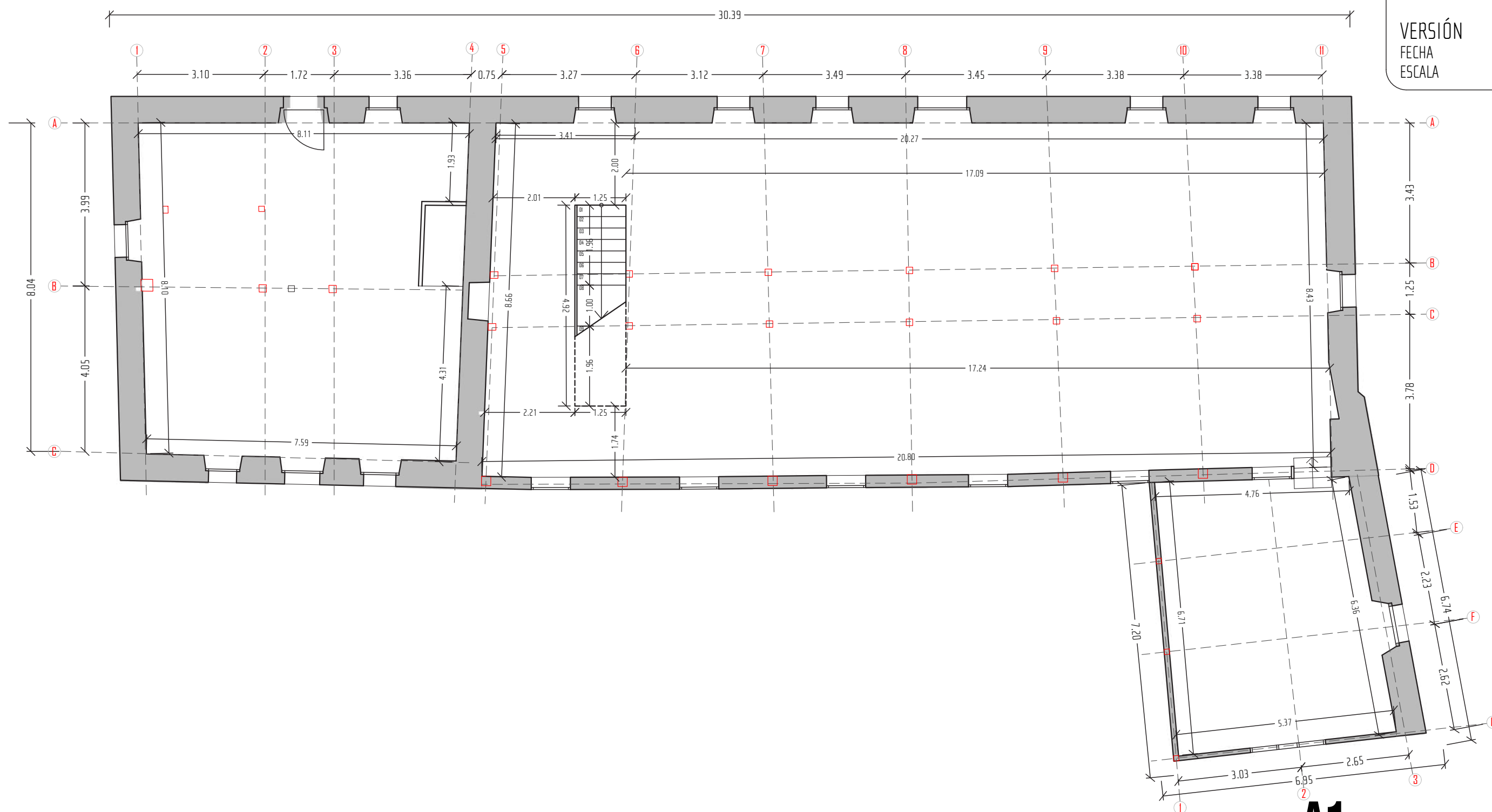
02PA
E.REFORMADO
PLANTA BAJA

07

VERSIÓN
FECHA
ESCALA

V1
12/2021
A3 1/100

P.BAJA



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

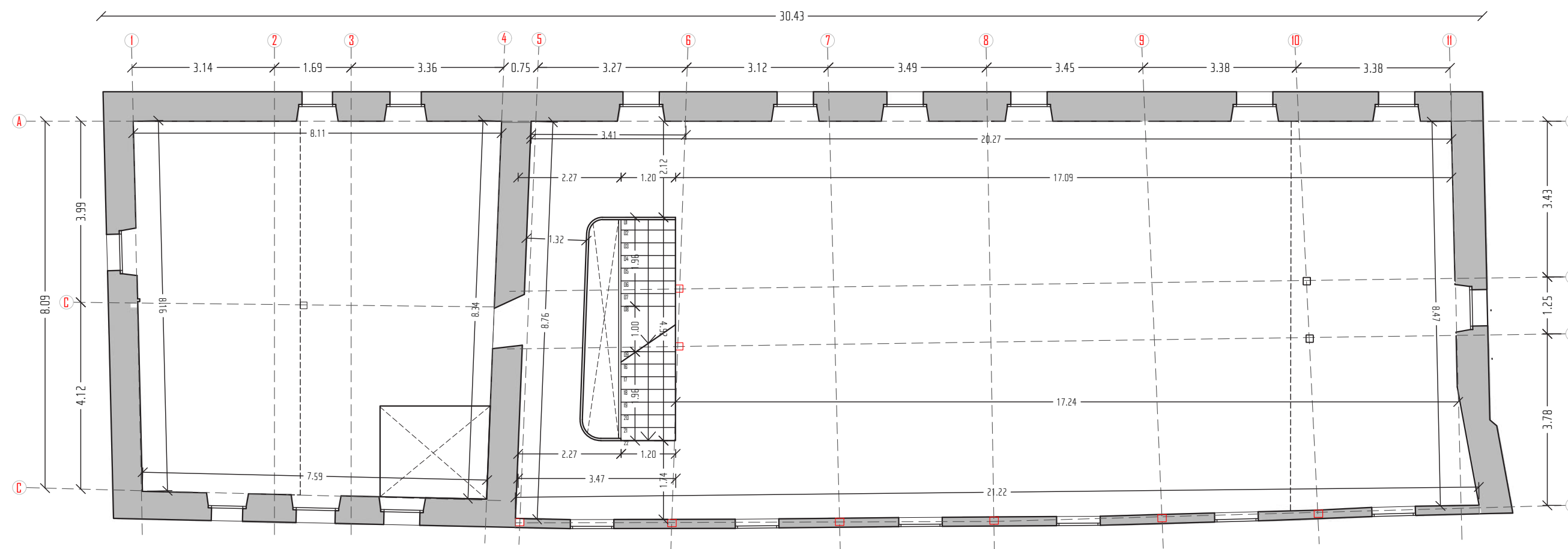
Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

P.PRIMERA



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

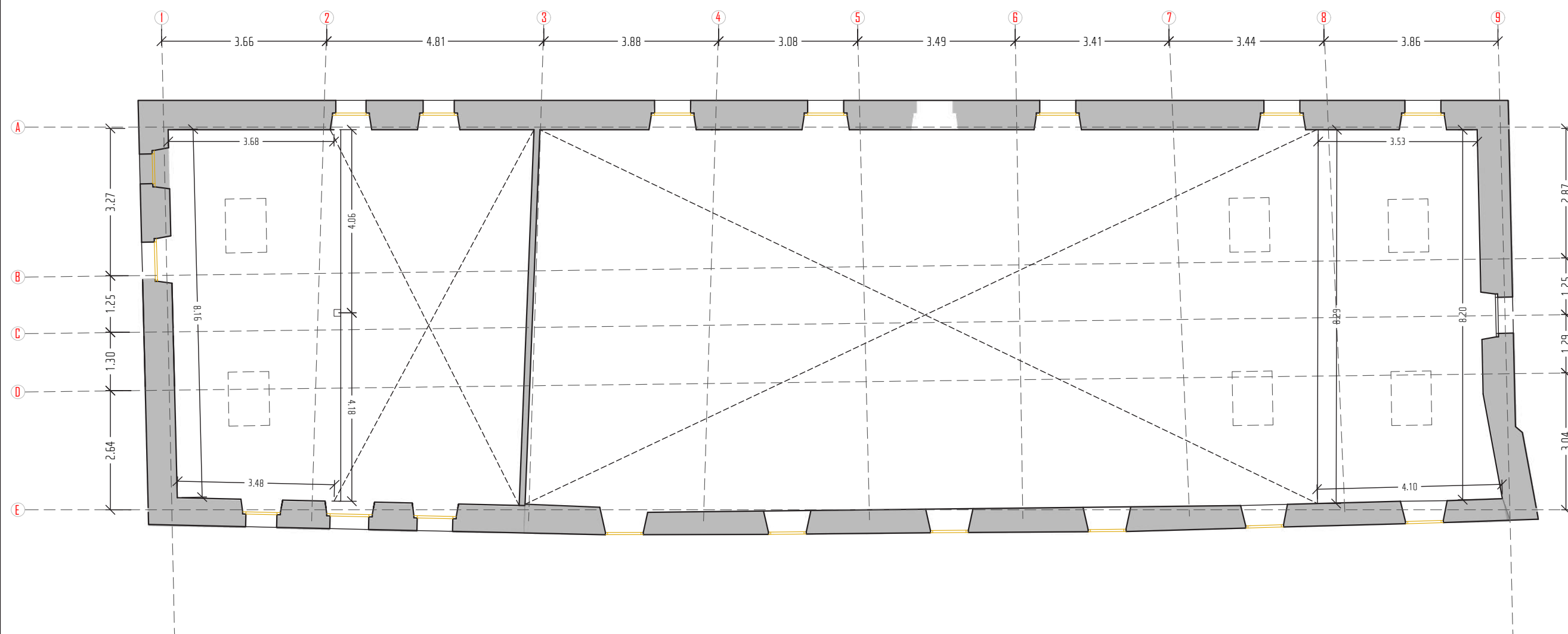
02PA
E.REFORMADO
PLANTA BAJOCUBIERTA

09

VERSIÓN
FECHA
ESCALA

V1
12/2021
A3 1/100

P. BAJOCUBIERTA



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

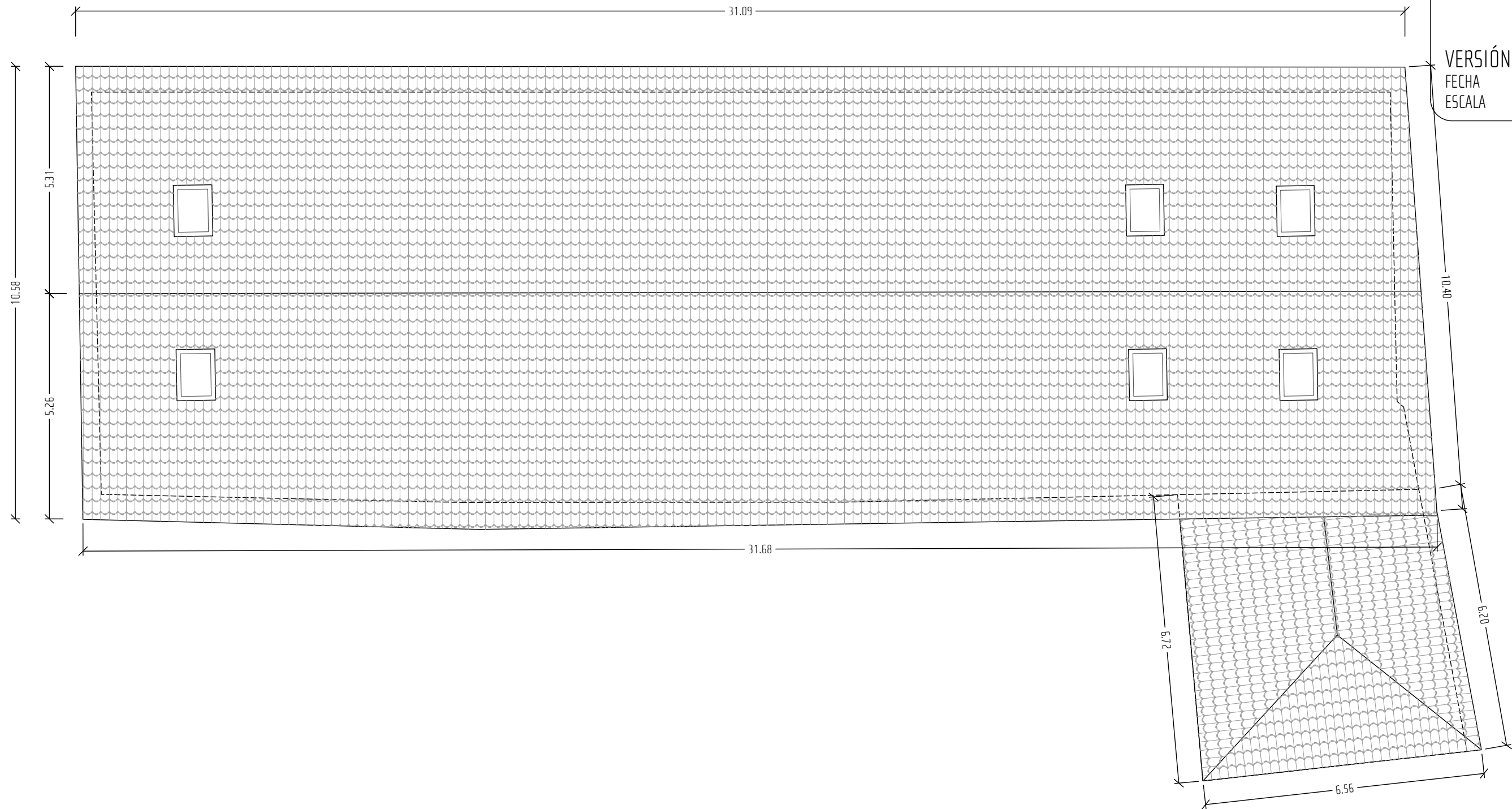
Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

CUBIERTA



02PA
E.REFORMADO
PLANTA CUBIERTA

10

VERSIÓN
FECHA
ESCALA

V1

10/2021

A3 1/100

A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com



Título: REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTECLAROS
Situación: EN LA LOCALIDAD DE MONTECLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
Promotores: CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
Arquitectos: JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
Fecha: DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

03 PSE ESTRUCTURAS

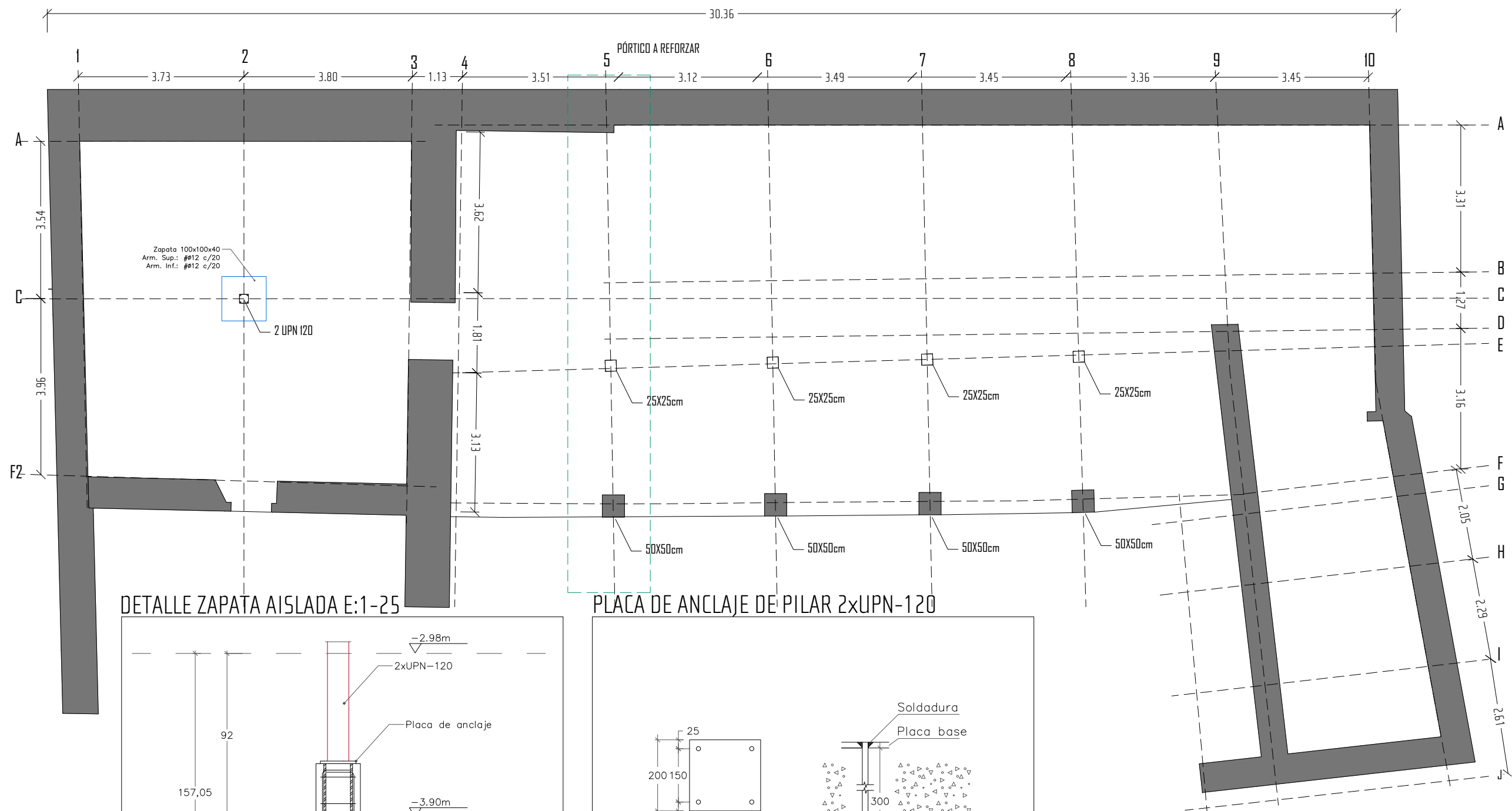
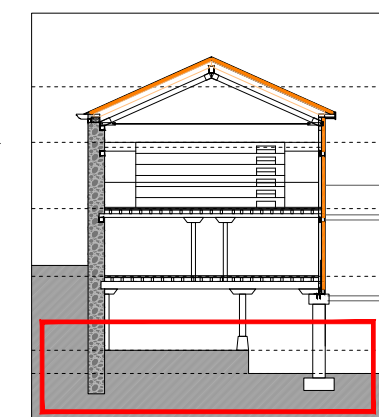
03 PSE ESTRUCTURAS

01 SOPORTES P. SEMISOTANO

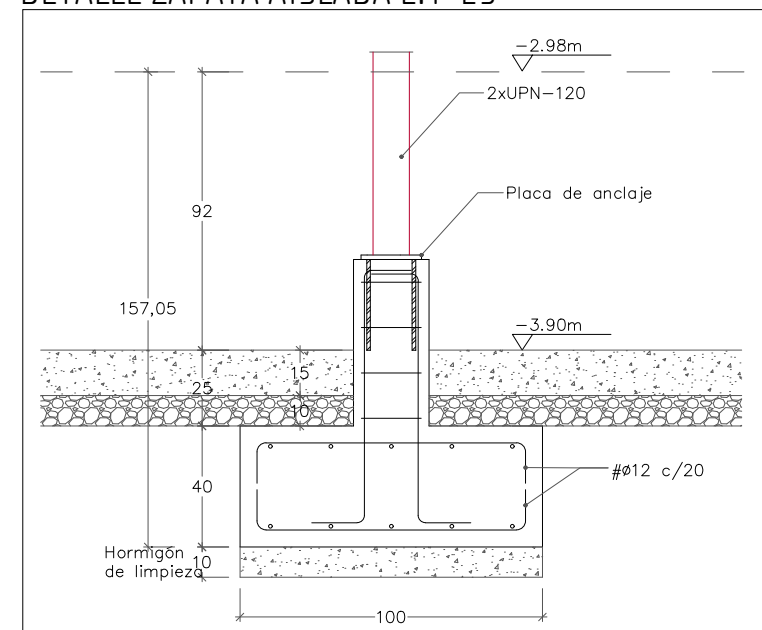
VERSIÓN V2
FECHA 10/12/2021
ESCALA A3 1/100

MADERA LAMINADA * PARA VIGAS Y VIGUETAS

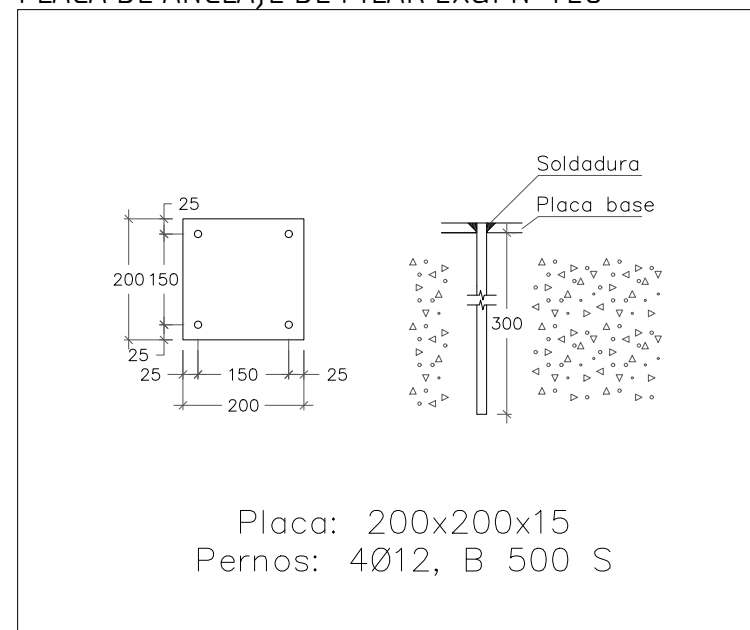
CLASE RESISTENTE		GL24h
Propiedades resistentes [N/mm ²]		
Flexión	F _{m,k}	24.00
Tracción paralela	F _{t,0,k}	16.50
Tracción perpendicular	F _{t,90,k}	0.40
Compresión paralela	F _{c,0,k}	24.00
Compresión perpendicular	F _{c,90,k}	2.70
Cortante	F _{v,k}	2.70
Propiedades de rigidez [kN/mm ²]		
Módulo de elasticidad paralelo medio	E _{0,m}	11.60
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	E _{0,k}	9.40
Módulo de elasticidad perpendicular medio	E _{90,m}	0.39
Módulo de cortante medio	G _m	0.72
Densidad [Kg/m ³]		
Densidad característica	ρ _k	380
Densidad media	ρ _m	---



DETALLE ZAPATA AISLADA E:1-25



PLACA DE ANCLAJE DE PILAR 2xUPN-120



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

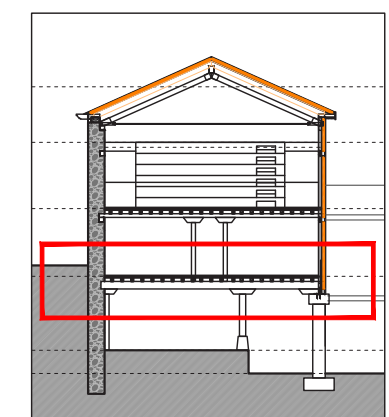
Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

03 PSE ESTRUCTURAS 02 FORJADO PLANTA BAJA

VERSIÓN V2
FECHA 10/12/2021
ESCALA A3 1/100

MADERA LAMINADA * PARA VIGAS Y VIGUETAS

CLASE RESISTENTE	GL24h
Propiedades resistentes [N/mm ²]	
Flexión	F _{m,k} 24.00
Tracción paralela	F _{t,0,k} 16.50
Tracción perpendicular	F _{t,90,k} 0.40
Compresión paralela	F _{c,0,k} 24.00
Compresión perpendicular	F _{c,90,k} 2.70
Cortante	F _{v,k} 2.70
Propiedades de rigidez [kN/mm ²]	
Módulo de elasticidad paralelo medio	E _{0,m} 11.60
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	E _{0,k} 9.40
Módulo de elasticidad perpendicular medio	E _{90,m} 0.39
Módulo de cortante medio	G _m 0.72
Densidad [Kg/m ³]	
Densidad característica	P _k 380
Densidad media	P _m ---



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

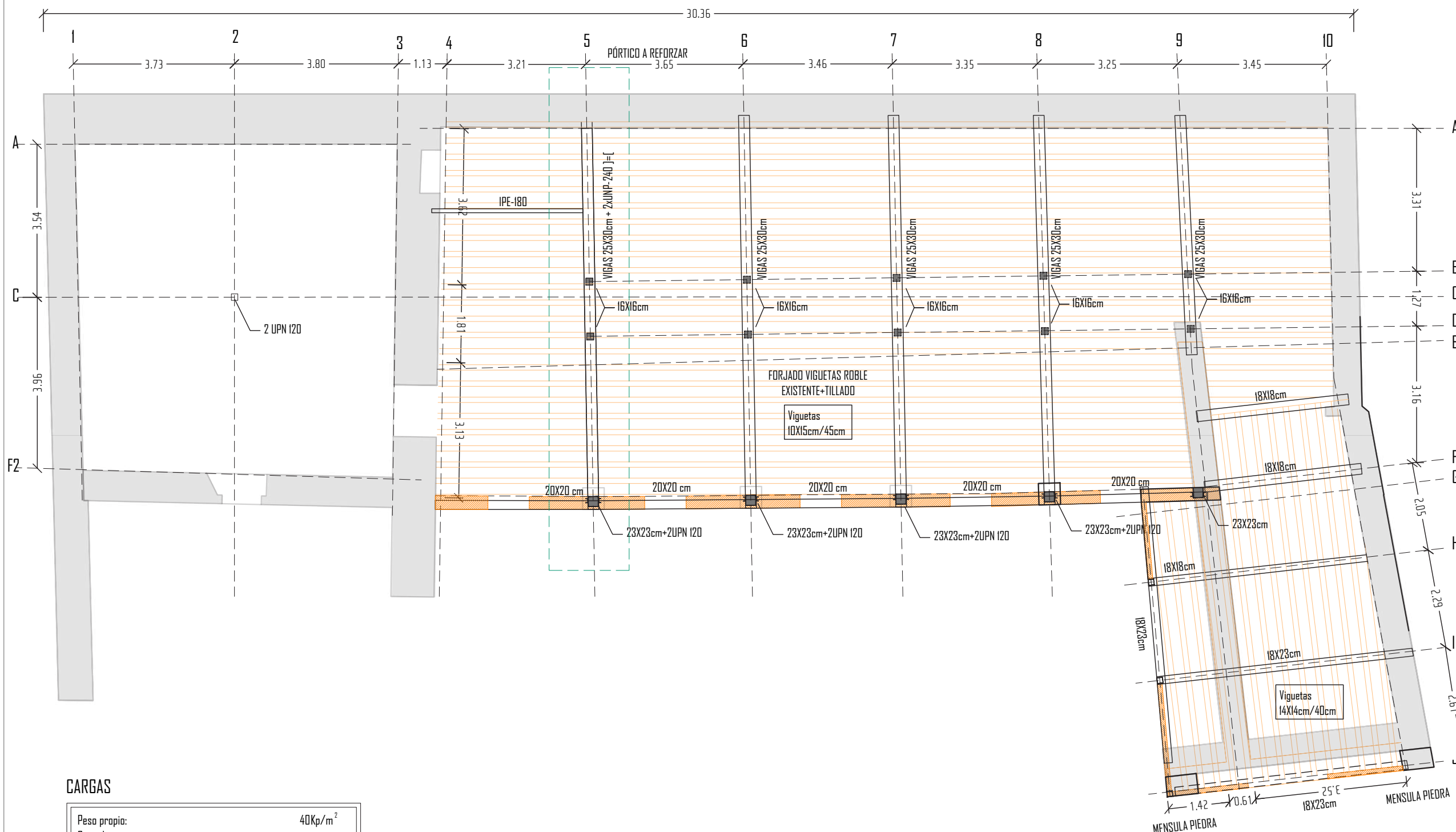
Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

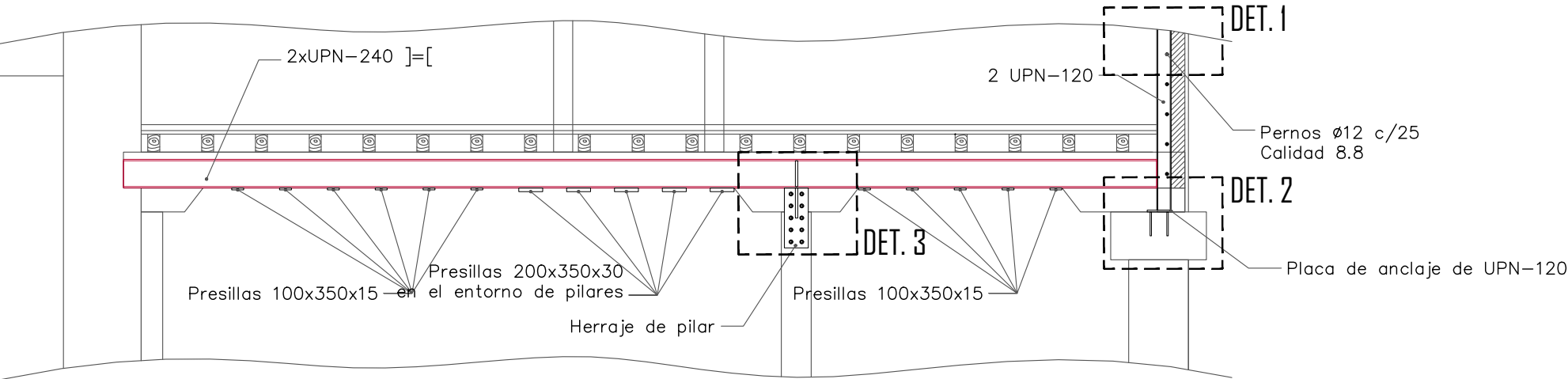
Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com



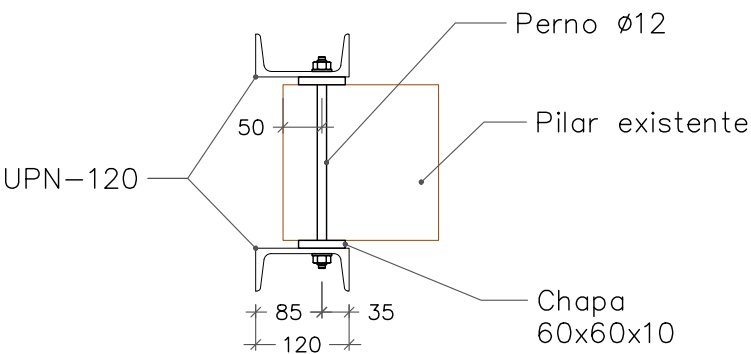
CARGAS

Peso propio:	40Kp/m ²
Capa de compresión con hormigón ligero (5 cm):	80 Kp/m ²
Solado:	80 Kp/m ²
Sobrecarga de uso:	200Kp/m ²
Carga Total:	400 Kp/m ²

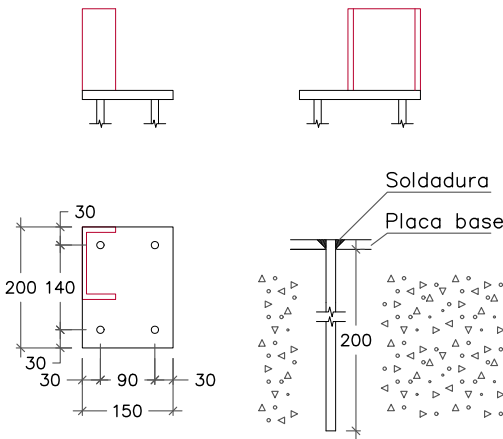
REFUERZO PÓRTICO 5 EN PLANTA BAJA



DET. 1_REFUERZO TIPO DE PILAR DE FACHADA CON 2 UPN120



DET. 2_PLACA DE ANCLAJE PILAR FACHADA A PILAR DE PIEDRA

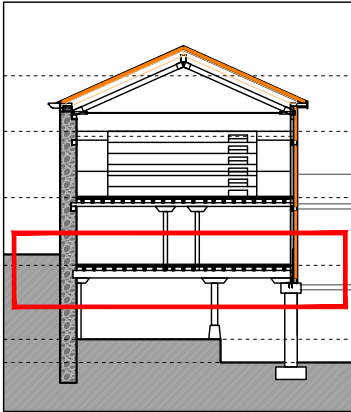


Placa: 150x200x15
Pernos: 4Ø12, B 500S,
recibidos con resina
Hilti HIT-RE 500

03 PSE
ESTRUCTURAS
03
DETALLES
PLANTA BAJA

VERSIÓN V2
FECHA 10/12/2021
ESCALA A3 1/100

MADERA LAMINADA * PARA VIGAS Y VIGUETAS		
CLASE RESISTENTE		GL24h
Propiedades resistentes [N/mm] ²		
Flexión	f _{m,k}	24.00
Tracción paralela	f _{t,0,k}	16.50
Tracción perpendicular	f _{t,90,k}	0.40
Compresión paralela	f _{c,0,k}	24.00
Compresión perpendicular	f _{c,90,k}	2.70
Cortante	f _{v,k}	2.70
Propiedades de rigidez [kN/mm] ²		
Módulo de elasticidad paralelo medio	E _{0,m}	11.60
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	E _{0,k}	9.40
Módulo de elasticidad perpendicular medio	E _{90,m}	0.39
Módulo de cortante medio	G _m	0.72
Densidad [Kg/m] ³		
Densidad característica	ρ _k	380
Densidad media	ρ _m	---



ESTRUCTURAS DE ACERO			
MATERIAL	DESIGNACION	LIMITE ELASTICO	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD
Acero laminado	S275	275 [N/mm ²]	g _M =1.05
Acero conformado	S235	235 [N/mm ²]	g _M =1.05
Medios de unión	8.8	640 [N/mm ²]	g _M =1.25
Coeficientes parciales de seguridad para Estados Limite Ultimos			
Permanentes de efecto favorable/desfavorable g _G =1.00 / g _G =1.35		Variables de efecto favorable/desfavorable g _Q =0.00 / g _Q =1.50	

ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO					
MATERIAL:	ELEMENTO				COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD
	Cimentación	Muros	Pilares/Vigas	Forjados	
HORMIGON	HA-25/B/40/XC3	HA-25/B/20/XC3	HA-25/B/20/XC3	HA-25/B/20/XC3	g _c
Control	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Situación persistente: 1.50
Recubrimiento	50 mm	30 mm	30 mm	30 mm	Situación accidental: 1.30
ACERO	B 500 S	B 500 S	B 500 S	B 500 S	g _s
Nivel de Control	Normal	Normal	Normal	Normal	Situación persistente: 1.15
Se utilizará acero certificado.					Situación accidental: 1.00
EJECUCION					
Coeficientes parciales de seguridad para Estados Limite Ultimos					
Control a Nivel Normal en toda la obra	Permanentes de efecto favorable/desfavorable g _G =1.00 / g _G =1.35		Variables de efecto favorable/desfavorable g _Q =0.00 / g _Q =1.50		

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

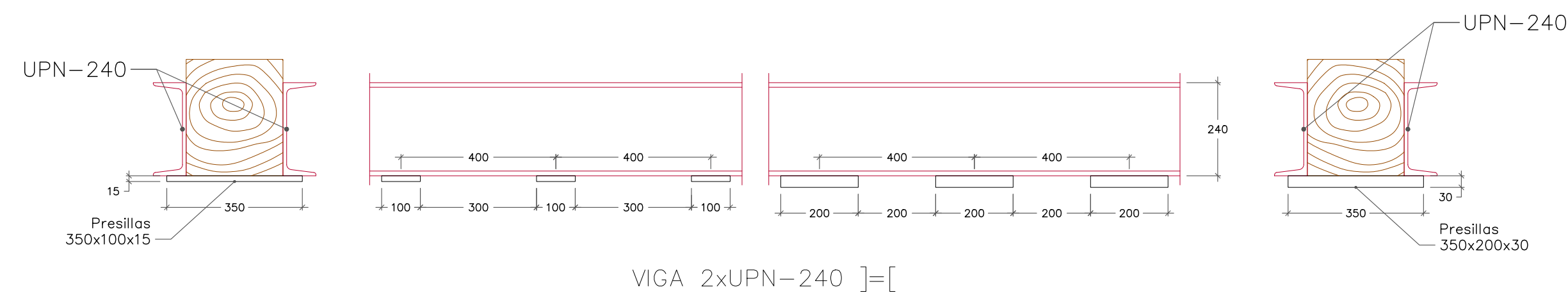
Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

A1 arquitectos santander s.l.p.

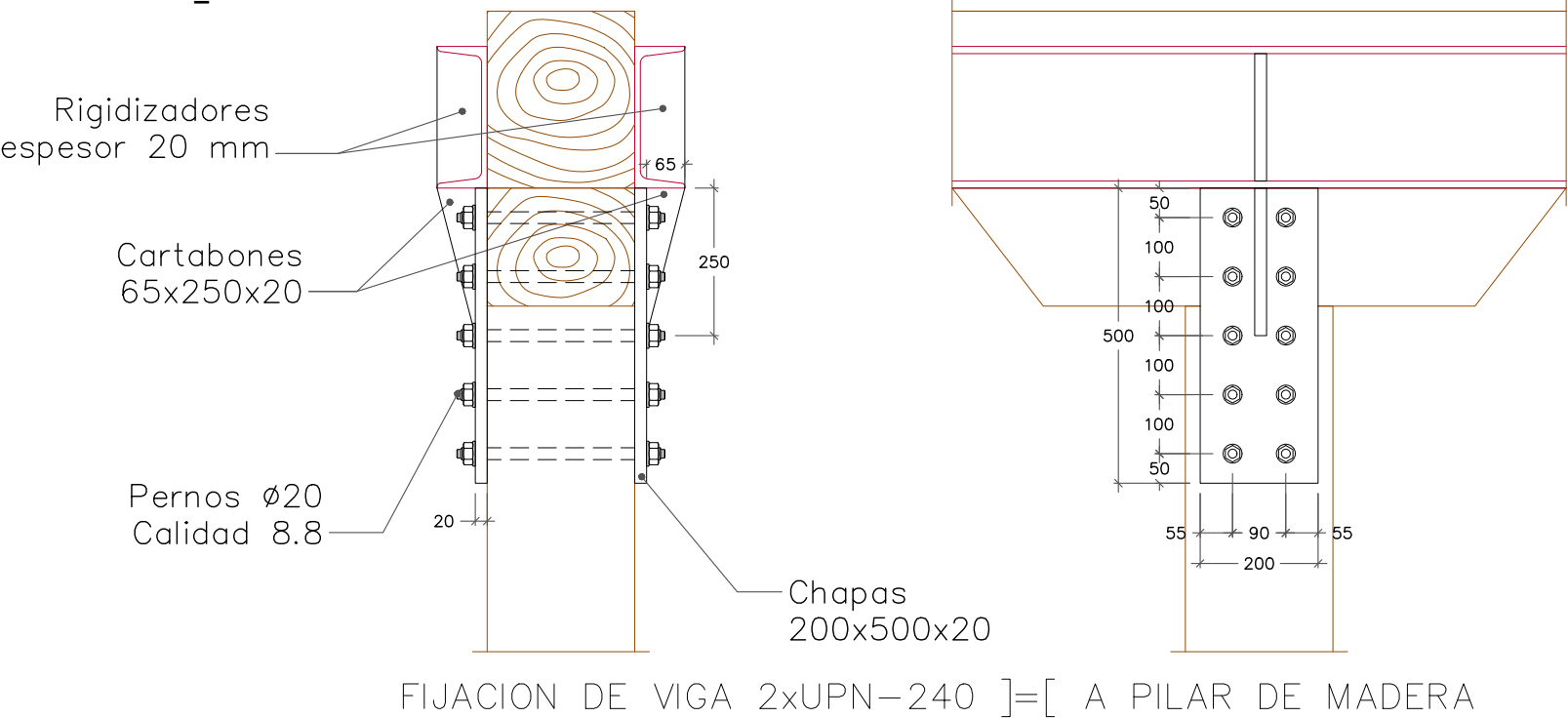
Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

DETALLE REFUERZO VIGA_PÓRTICO 5 EN PLANTA BAJA



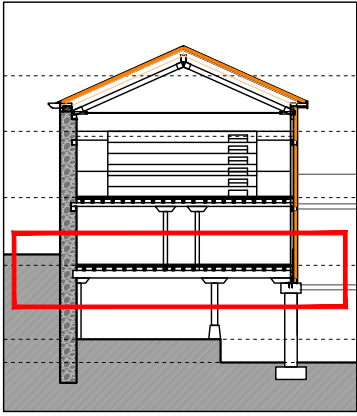
DETALLE 3_REFUERZO UNIÓN VIGA-PILAR_PÓRTICO 5 EN PLANTA BAJA



03 PSE ESTRUCTURAS 04 DETALLES PLANTA BAJA

VERSIÓN V2
FECHA 10/12/2021
ESCALA A3 1/100

MADERA LAMINADA PARA VIGAS Y VIGUETAS			*
CLASE RESISTENTE		GL24h	
Propiedades resistentes [N/mm] ²			
Flexión	f _{m,k}	24.00	
Tracción paralela	f _{t,0,k}	16.50	
Tracción perpendicular	f _{t,90,k}	0.40	
Compresión paralela	f _{c,0,k}	24.00	
Compresión perpendicular	f _{c,90,k}	2.70	
Cortante	f _{v,k}	2.70	
Propiedades de rigidez [kN/mm] ²			
Módulo de elasticidad paralelo medio	E _{0,m}	11.60	
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	E _{0,k}	9.40	
Módulo de elasticidad perpendicular medio	E _{90,m}	0.39	
Módulo de cortante medio	G _m	0.72	
Densidad [Kg/m] ³			
Densidad característica	ρ _k	380	
Densidad media	ρ _m	---	



ESTRUCTURAS DE ACERO			
MATERIAL	DESIGNACION	LIMITE ELASTICO	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD
Acero laminado	S275	275 [N/mm ²]	g _M =1.05
Acero conformado	S235	235 [N/mm ²]	g _M =1.05
Medios de unión	8.8	640 [N/mm ²]	g _M =1.25
Coeficientes parciales de seguridad para Estados Limite Ultimos			
Permanentes de efecto favorable/desfavorable g _G =1.00 / g _G =1.35		Variables de efecto favorable/desfavorable g _Q =0.00 / g _Q =1.50	

ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO					
	ELEMENTO				COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD
MATERIAL:	Cimentación	Muros	Pilares/Vigas	Forjados	
HORMIGON	HA-25/B/40/XC3	HA-25/B/20/XC3	HA-25/B/20/XC3	HA-25/B/20/XC3	gc
Control	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Situación persistente: 1.50
Recubrimiento	50 mm	30 mm	30 mm	30 mm	Situación accidental: 1.30
ACERO	B 500 S	B 500 S	B 500 S	B 500 S	gs
Nivel de Control	Normal	Normal	Normal	Normal	Situación persistente: 1.15
Se utilizará acero certificado.					Situación accidental: 1.00
EJECUCION					
Coeficientes parciales de seguridad para Estados Limite Ultimos					
Control a Nivel Normal en toda la obra	Permanentes de efecto favorable/desfavorable g G =1.00 / g G =1.35		Variables de efecto favorable/desfavorable g Q =0.00 / g Q =1.50		

A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE
Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

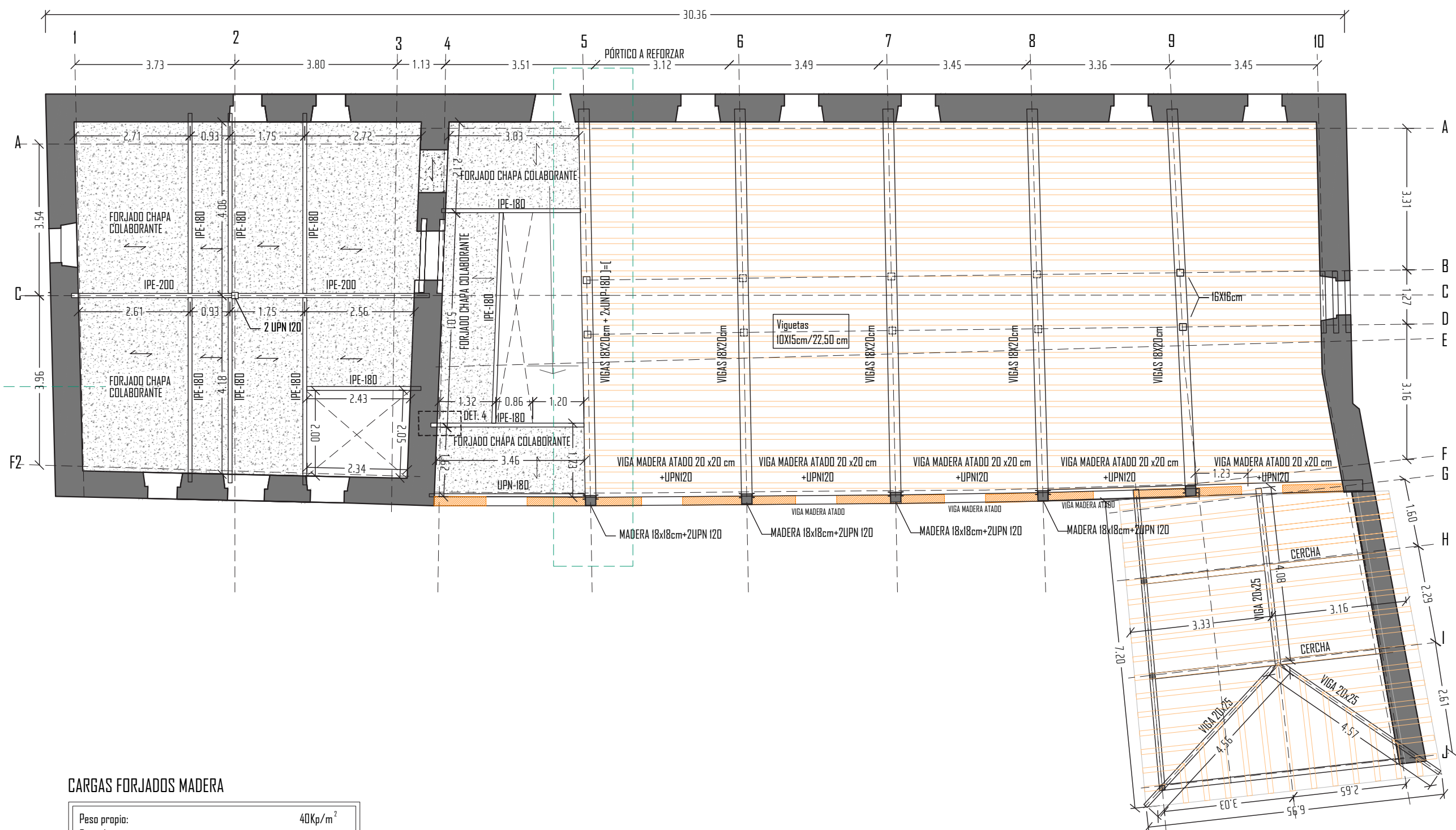
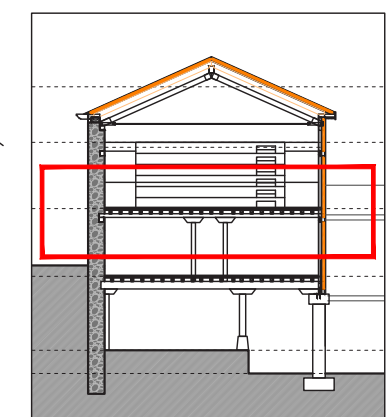
Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.
Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

03 PSE ESTRUCTURAS 05 FORJADO PLANTA PRIMERA

VERSIÓN V2
FECHA 10/12/2021
ESCALA A3 1/100

MADERA LAMINADA * PARA VIGAS Y VIGUETAS

CLASE RESISTENTE	GL24h
Propiedades resistentes [N/mm ²]	
Flexión	F _{m,k} 24.00
Tracción paralela	F _{t,0,k} 16.50
Tracción perpendicular	F _{t,90,k} 0.40
Compresión paralela	F _{c,0,k} 24.00
Compresión perpendicular	F _{c,90,k} 2.70
Cortante	F _{v,k} 2.70
Propiedades de rigidez [kN/mm ²]	
Módulo de elasticidad paralelo medio	E _{0,m} 11.60
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	E _{0,k} 9.40
Módulo de elasticidad perpendicular medio	E _{90,m} 0.39
Módulo de cortante medio	G _m 0.72
Densidad [Kg/m ³]	
Densidad característica	ρ _k 380
Densidad media	ρ _m ---



CARGAS FORJADOS MADERA

Peso propio:	40 Kp/m ²
Capa de compresión con hormigón ligero (5 cm):	80 Kp/m ²
Solado + Tabiquería:	180 Kp/m ²
Sobrecarga de uso:	300 Kp/m ²
Carga Total:	600 Kp/m ²

A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

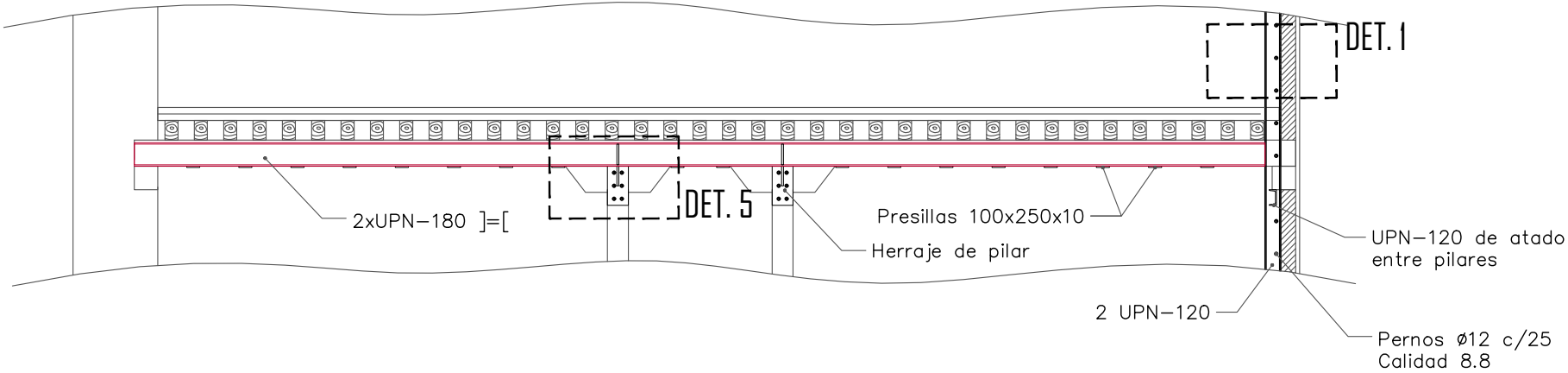
Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

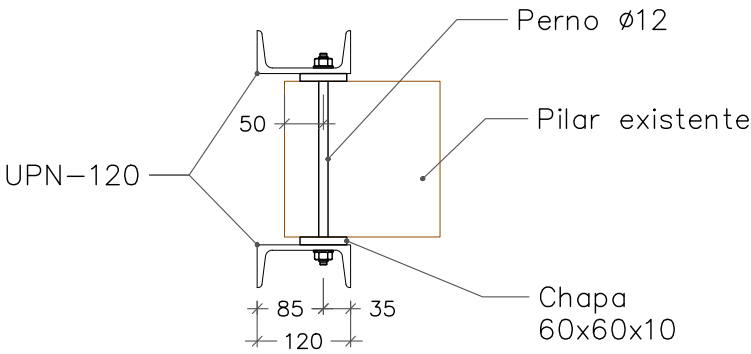
Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

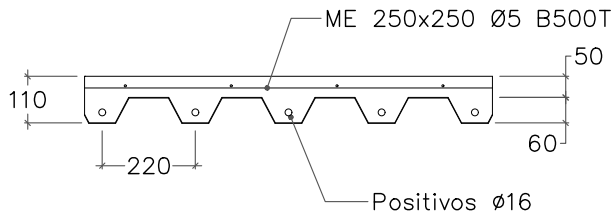
REFUERZO PÓRTICO 5 EN PLANTA PRIMERA



DET. 1_REFUERZO TIPO DE PILAR DE FACHADA CON 2 UPN120



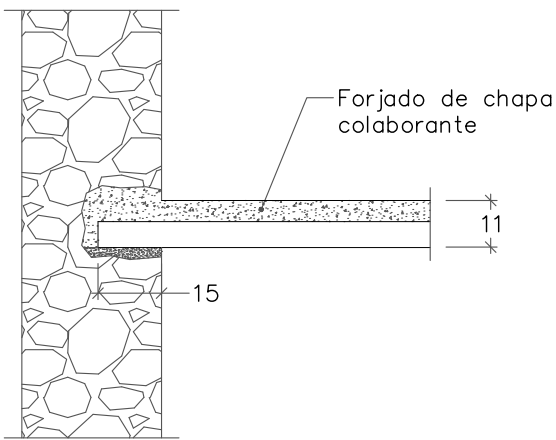
DET. 4_FORJADO DE CHAPA COLABORANTE



FORJADO DE CHAPA COLABORANTE
(6+5, espesor chapa 1.2 mm)

Peso propio:	200	kp/m ²
Carga permanente:	200	kp/m ²
Mantenimiento / Nieve:	200	kp/m ²

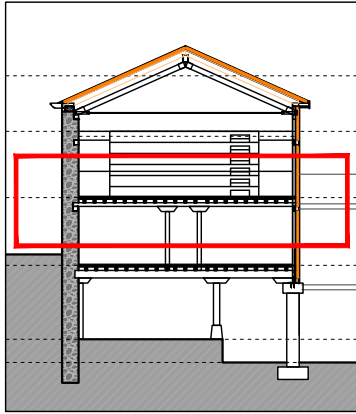
Carga Total:	600	kp/m ²



03 PSE ESTRUCTURAS 06
DETALLES PLANTA PRIMERA

VERSIÓN V2
FECHA 10/12/2021
ESCALA A3 1/100

MADERA LAMINADA * PARA VIGAS Y VIGUETAS		
CLASE RESISTENTE		GL24h
Propiedades resistentes [N/mm] ²		
Flexión	F _{m,k}	24.00
Tracción paralela	F _{t,0,k}	16.50
Tracción perpendicular	F _{t,90,k}	0.40
Compresión paralela	F _{c,0,k}	24.00
Compresión perpendicular	F _{c,90,k}	2.70
Cortante	F _{v,k}	2.70
Propiedades de rigidez [kN/mm] ²		
Módulo de elasticidad paralelo medio	E _{0,m}	11.60
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	E _{0,k}	9.40
Módulo de elasticidad perpendicular medio	E _{90,m}	0.39
Módulo de cortante medio	G _m	0.72
Densidad [Kg/m] ³		
Densidad característica	ρ _k	380
Densidad media	ρ _m	---



ESTRUCTURAS DE ACERO			
MATERIAL	DESIGNACION	LIMITE ELASTICO	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD
Acero laminado	S275	275 [N/mm ²]	g M=1.05
Acero conformado	S235	235 [N/mm ²]	g M=1.05
Medios de unión	8.8	640 [N/mm ²]	g M=1.25
Coeficientes parciales de seguridad para Estados Limite Ultimos			
Permanentes de efecto favorable/desfavorable g G =1.00 / g G =1.35		Variables de efecto favorable/desfavorable g Q =0.00 / g Q =1.50	

ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO					
MATERIAL:	ELEMENTO				COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD
	Cimentación	Muros	Pilares/Vigas	Forjados	
HORMIGON	HA-25/B/40/XC3	HA-25/B/20/XC3	HA-25/B/20/XC3	HA-25/B/20/XC3	g c
Control	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Situación persistente: 1.50
Recubrimiento	50 mm	30 mm	30 mm	30 mm	Situación accidental: 1.30
ACERO	B 500 S	B 500 S	B 500 S	B 500 S	g s
Nivel de Control	Normal	Normal	Normal	Normal	Situación persistente: 1.15
Se utilizará acero certificado.					Situación accidental: 1.00
Coeficientes parciales de seguridad para Estados Limite Ultimos					
EJECUCION	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Limite Ultimos				
Control a Nivel Normal en toda la obra	Permanentes de efecto favorable/desfavorable g G =1.00 / g G =1.35		Variables de efecto favorable/desfavorable g Q =0.00 / g Q =1.50		

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

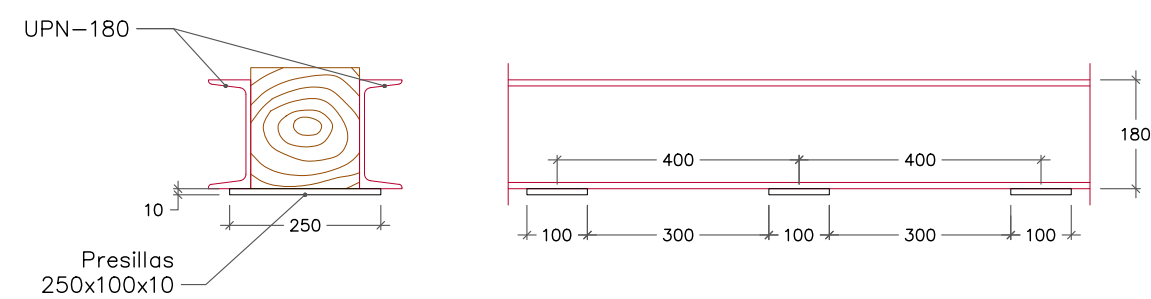
Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

A1 arquitectos santander s.l.p.

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

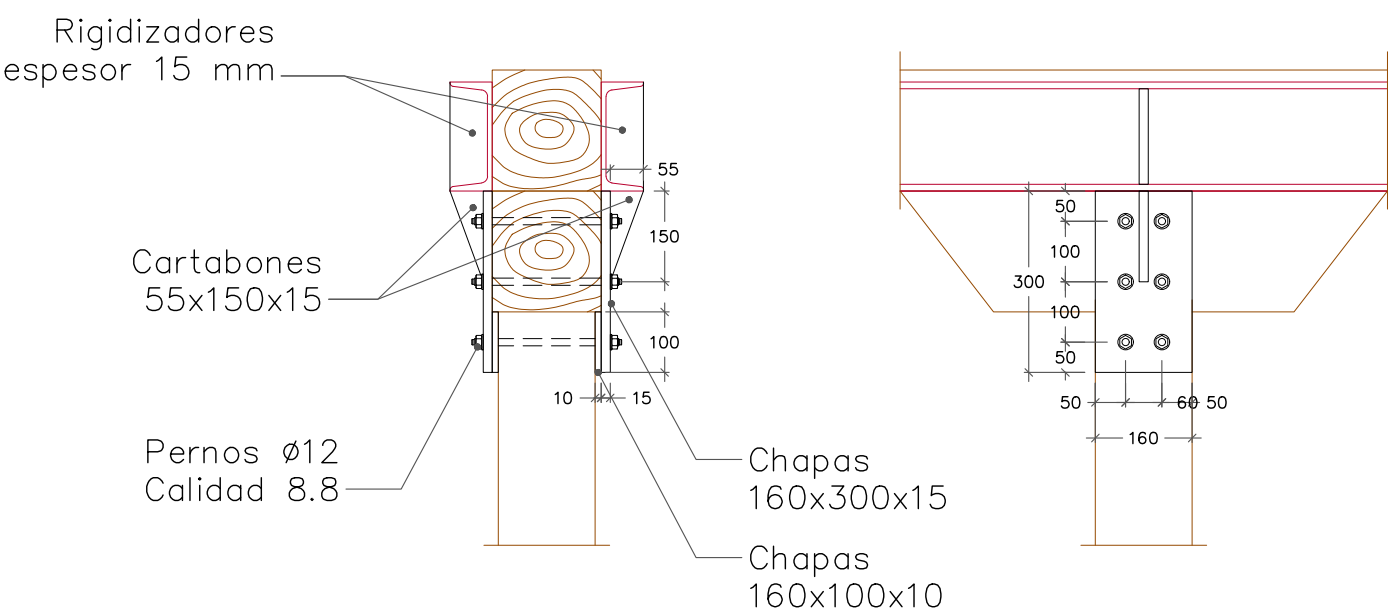
Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

DETALLE REFUERZO VIGA_PÓRTICO 5 EN PLANTA PRIMERA



VIGA 2xUPN-180]=[

DETALLE 5_REFUERZO UNIÓN VIGA-PILAR_PÓRTICO 5 EN PLANTA PRIMERA

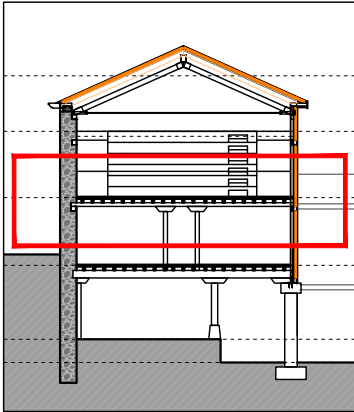


FIJACION DE VIGA 2xUPN-180]=[A PILAR DE MADERA

03 PSE
ESTRUCTURAS
07
DETALLES
PLANTA PRIMERA

VERSIÓN V2
FECHA 10/12/2021
ESCALA A3 1/100

MADERA LAMINADA PARA VIGAS Y VIGUETAS			*
CLASE RESISTENTE		GL24h	
Propiedades resistentes [N/mm] ²			
Flexión	F _{m,k}	24.00	
Tracción paralela	f _{t,0,k}	16.50	
Tracción perpendicular	f _{t,90,k}	0.40	
Compresión paralela	F _{c,0,k}	24.00	
Compresión perpendicular	f _{c,90,k}	2.70	
Cortante	f _{v,k}	2.70	
Propiedades de rigidez [kN/mm] ²			
Módulo de elasticidad paralelo medio	E _{0,m}	11.60	
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	E _{0,k}	9.40	
Módulo de elasticidad perpendicular medio	E _{90,m}	0.39	
Módulo de cortante medio	G _m	0.72	
Densidad [Kg/m] ³			
Densidad característica	ρ _k	380	
Densidad media	ρ _m	- - -	



ESTRUCTURAS DE ACERO			
MATERIAL	DESIGNACION	LIMITE ELASTICO	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD
Acero laminado	S275	275 [N/mm ²]	g M=1.05
Acero conformado	S235	235 [N/mm ²]	g M=1.05
Medios de unión	8.8	640 [N/mm ²]	g M=1.25
Coeficientes parciales de seguridad para Estados Limite Ultimos			
Permanentes de efecto favorable/desfavorable g G =1.00 / g G =1.35		Variables de efecto favorable/desfavorable g Q =0.00 / g Q =1.50	

ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO					
MATERIAL:	ELEMENTO				COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD
	Cimentación	Muros	Pilares/Vigas	Forjados	
HORMIGON	HA-25/B/40/XC3	HA-25/B/20/XC3	HA-25/B/20/XC3	HA-25/B/20/XC3	g c
Control	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Situación persistente: 1.50
Recubrimiento	50 mm	30 mm	30 mm	30 mm	Situación accidental: 1.30
ACERO	B 500 S	B 500 S	B 500 S	B 500 S	g s
Nivel de Control	Normal	Normal	Normal	Normal	Situación persistente: 1.15
Se utilizará acero certificado.					Situación accidental: 1.00
EJECUCION					
Coeficientes parciales de seguridad para Estados Limite Ultimos					
Control a Nivel Normal en toda la obra	Permanentes de efecto favorable/desfavorable g G =1.00 / g G =1.35		Variables de efecto favorable/desfavorable g Q =0.00 / g Q =1.50		

A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos:Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

03 PSE
ESTRUCTURAS

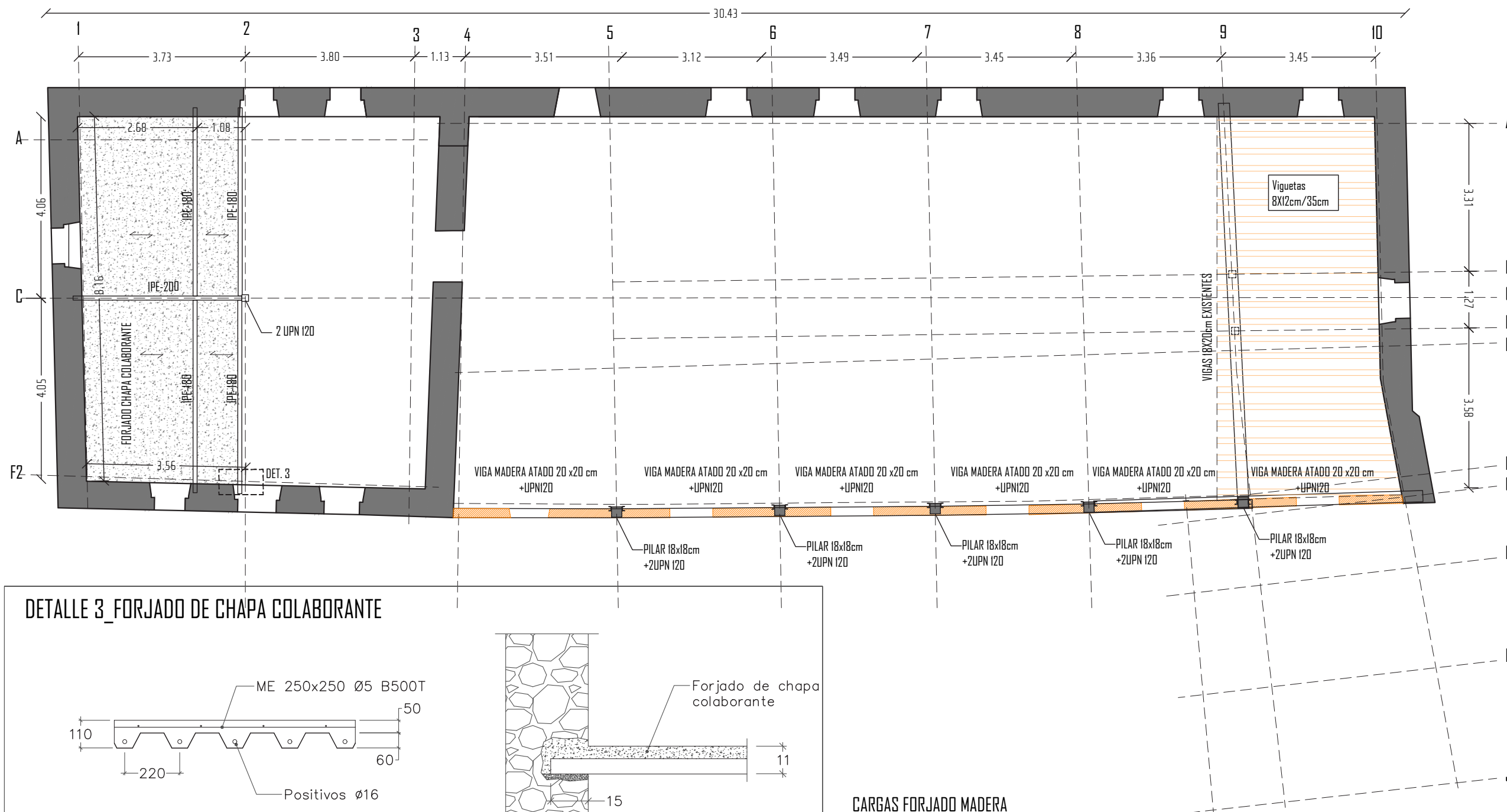
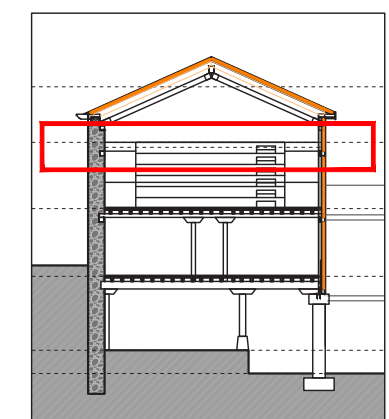
08

FORJADO
PLANTA BAJOCUBIERTA

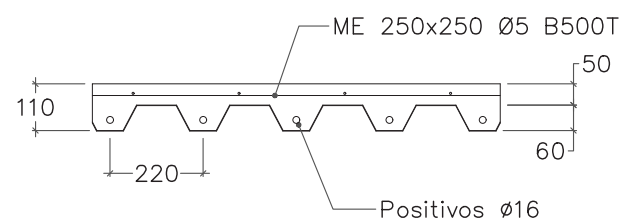
VERSIÓN V2
FECHA 10/12/2021
ESCALA A3 1/100

MADERA LAMINADA *
PARA VIGAS Y VIGUETAS

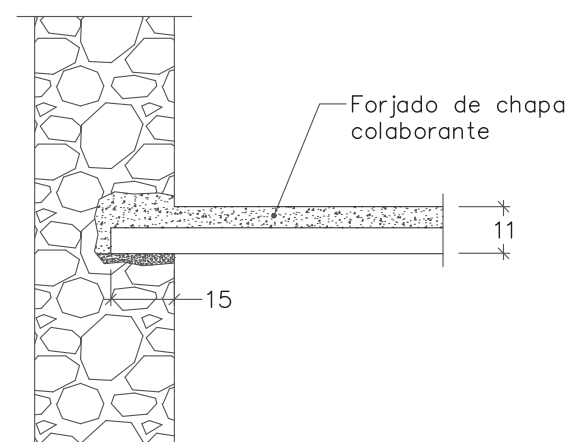
CLASE RESISTENTE	GL24h
Propiedades resistentes [N/mm ²]	
Flexión	F _{m,k} 24.00
Tracción paralela	F _{t,0,k} 16.50
Tracción perpendicular	F _{t,90,k} 0.40
Compresión paralela	F _{c,0,k} 24.00
Compresión perpendicular	F _{c,90,k} 2.70
Cortante	F _{v,k} 2.70
Propiedades de rigidez [kN/mm ²]	
Módulo de elasticidad paralelo medio	E _{0,m} 11.60
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	E _{0,k} 9.40
Módulo de elasticidad perpendicular medio	E _{90,m} 0.39
Módulo de cortante medio	G _m 0.72
Densidad [Kg/m ³]	
Densidad característica	ρ _k 380
Densidad media	ρ _m ---



DETALLE 3_FORJADO DE CHAPA COLABORANTE



FORJADO DE CHAPA COLABORANTE
(6+5, espesor chapa 1.2 mm)



CARGAS FORJADO MADERA

Peso propio:	40Kp/m ²
Capa de compresión con hormigón ligero (5 cm):	80 Kp/m ²
Solado:	80 Kp/m ²
Sobrecarga de uso:	200Kp/m ²
Carga Total:	400 Kp/m ²

A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

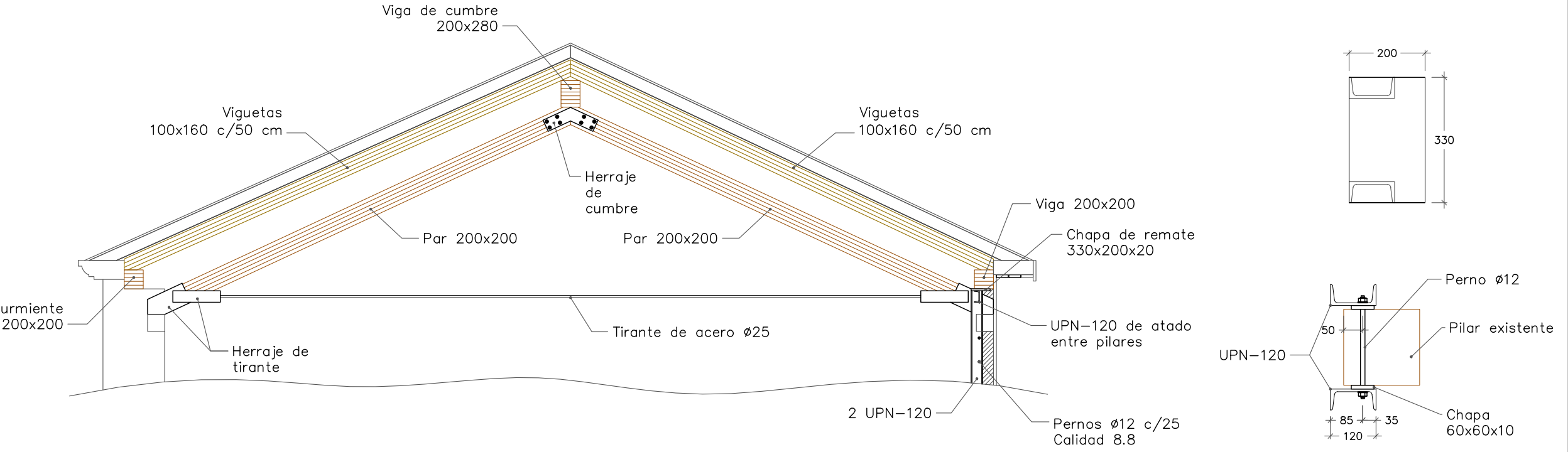
Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

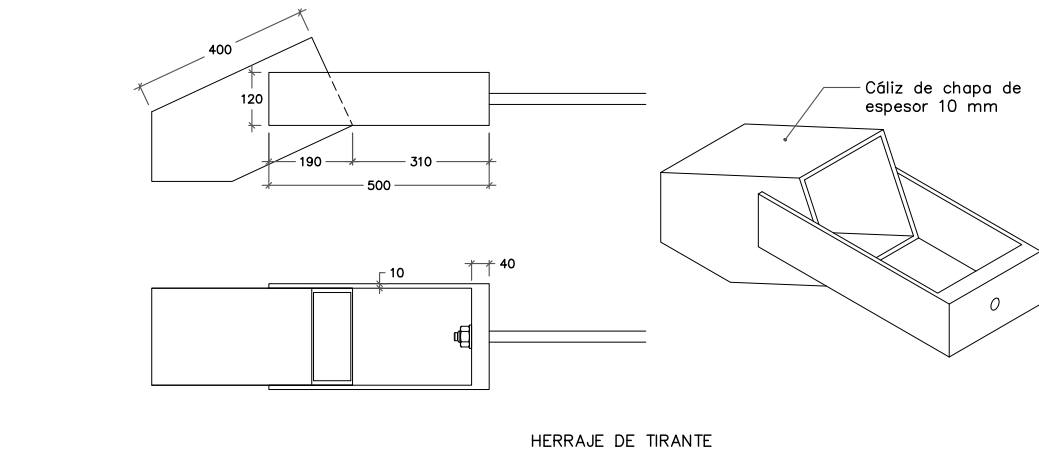
Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

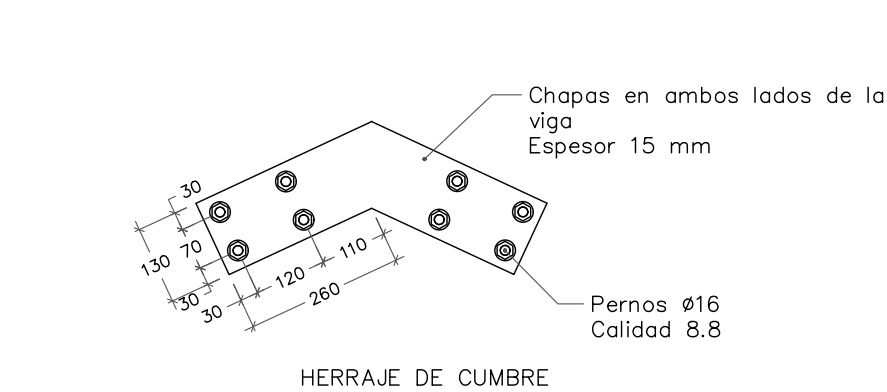
DETALLE REFUERZO UNIÓN VIGA-PILAR_PÓRTICO 5 EN PLANTA PRIMERA



DETALLE 7_ENCUENTRO CERCHA CON PILAR



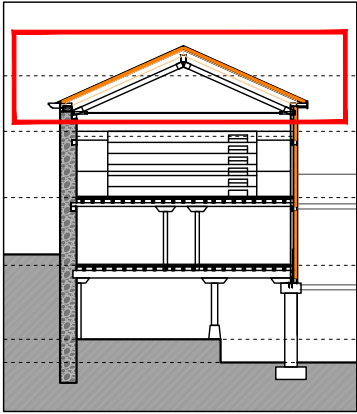
DETALLE 8_CUMBRE CERCHA



03 PSE ESTRUCTURAS 10 FORJADO DE CUBIERTA

VERSIÓN V2
FECHA 10/12/2021
ESCALA A3 1/100

MADERA LAMINADA PARA VIGAS Y VIGUETAS			*
CLASE RESISTENTE		GL24h	
Propiedades resistentes [N/mm] ²			
Flexión	f _{m,k}	24.00	
Tracción paralela	f _{t,0,k}	16.50	
Tracción perpendicular	f _{t,90,k}	0.40	
Compresión paralela	f _{c,0,k}	24.00	
Compresión perpendicular	f _{c,90,k}	2.70	
Cortante	f _{v,k}	2.70	
Propiedades de rigidez [kN/mm] ²			
Módulo de elasticidad paralelo medio	E _{0,m}	11.60	
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	E _{0,k}	9.40	
Módulo de elasticidad perpendicular medio	E _{90,m}	0.39	
Módulo de cortante medio	G _m	0.72	
Densidad [Kg/m] ³			
Densidad característica	ρ _k	380	
Densidad media	ρ _m	- - -	



ESTRUCTURAS DE ACERO			
MATERIAL	DESIGNACION	LIMITE ELASTICO	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD
Acero laminado	S275	275 [N/mm ²]	g M=1.05
Acero conformado	S235	235 [N/mm ²]	g M=1.05
Medios de unión	8.8	640 [N/mm ²]	g M=1.25
Coeficientes parciales de seguridad para Estados Limite Ultimos			
Permanentes de efecto favorable/desfavorable g G=1.00 / g G=1.35		Variables de efecto favorable/desfavorable g Q=0.00 / g Q=1.50	

ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO						
		ELEMENTO			COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD	
MATERIAL:		Cimentación	Muros	Pilares/Vigas		Forjados
HORMIGON		HA-25/B/40/XC3	HA-25/B/20/XC3	HA-25/B/20/XC3	HA-25/B/20/XC3	gc
Control		Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Situación persistente: 1.50
Recubrimiento		50 mm	30 mm	30 mm	30 mm	Situación accidental: 1.30
ACERO		B 500 S	B 500 S	B 500 S	B 500 S	gs
Nivel de Control		Normal	Normal	Normal	Normal	Situación persistente: 1.15
Se utilizará acero certificado.						Situación accidental: 1.00
EJECUCION						
Coeficientes parciales de seguridad para Estados Limite Ultimos						
Control a Nivel Normal en toda la obra		Permanentes de efecto favorable/desfavorable g G =1.00 / g G =1.35			Variables de efecto favorable/desfavorable g Q =0.00 / g Q =1.50	

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

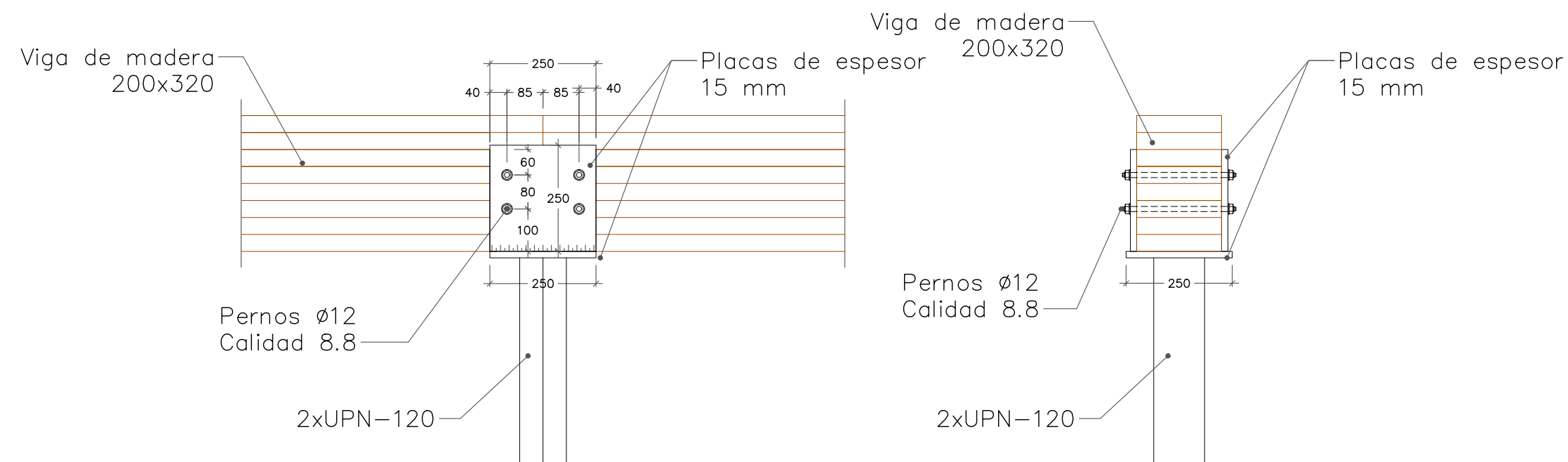
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE
Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

A1 arquitectos santander s.l.p.

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.
Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

DETALLE 6_ENCuentro VIGA CUMBRERA-PILAR_PÓRTICO 2 EN PLANTA CUBIERTA



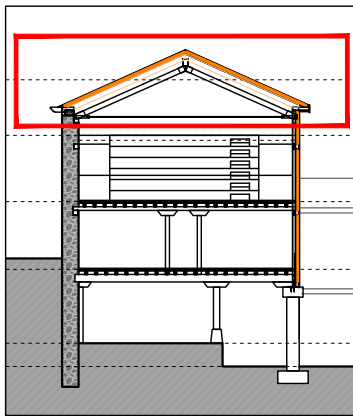
ENCUENTRO DE PILAR METALICO Y VIGA DE MADERA

03 PSE
ESTRUCTURAS
**FORJADO
DE CUBIERTA**

VERSIÓN
FECHA
ESCALA

V2
10/12/2021
A3 1/100

MADERA LAMINADA PARA VIGAS Y VIGUETAS			*
CLASE RESISTENTE		GL24h	
Propiedades resistentes [N/mm] ²			
Flexión	f _{m,k}	24.00	
Tracción paralela	f _{t,0,k}	16.50	
Tracción perpendicular	f _{t,90,k}	0.40	
Compresión paralela	f _{c,0,k}	24.00	
Compresión perpendicular	f _{c,90,k}	2.70	
Cortante	f _{v,k}	2.70	
Propiedades de rigidez [kN/mm] ²			
Módulo de elasticidad paralelo medio	E _{0,m}	11.60	
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	E _{0,k}	9.40	
Módulo de elasticidad perpendicular medio	E _{90,m}	0.39	
Módulo de cortante medio	G _m	0.72	
Densidad [Kg/m] ³			
Densidad característica	ρ _k	380	
Densidad media	ρ _m	---	



ESTRUCTURAS DE ACERO			
MATERIAL	DESIGNACION	LIMITE ELASTICO	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD
Acero laminado	S275	275 [N/mm ²]	g M=1.05
Acero conformado	S235	235 [N/mm ²]	g M=1.05
Medios de unión	8.8	640 [N/mm ²]	g M=1.25
Coeficientes parciales de seguridad para Estados Limite Ultimos			
Permanentes de efecto favorable/desfavorable g G =1.00 / g G =1.35		Variables de efecto favorable/desfavorable g Q =0.00 / g Q =1.50	

ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO					
MATERIAL:	ELEMENTO				COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD
	Cimentación	Muros	Pilares/Vigas	Forjados	
HORMIGON	HA-25/B/40/XC3	HA-25/B/20/XC3	HA-25/B/20/XC3	HA-25/B/20/XC3	g c
Control	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Situación persistente: 1.50
Recubrimiento	50 mm	30 mm	30 mm	30 mm	Situación accidental: 1.30
ACERO	B 500 S	B 500 S	B 500 S	B 500 S	g s
Nivel de Control	Normal	Normal	Normal	Normal	Situación persistente: 1.15
Se utilizará acero certificado.					
Coeficientes parciales de seguridad para Estados Limite Ultimos					
EJECUCION					
Control a Nivel Normal en toda la obra	Permanentes de efecto favorable/desfavorable g G =1.00 / g G =1.35		Variables de efecto favorable/desfavorable g Q =0.00 / g Q =1.50		

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

A1 arquitectos santander s.l.p.

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

+8,66 P2

PENDIENTE 24° (43 %)

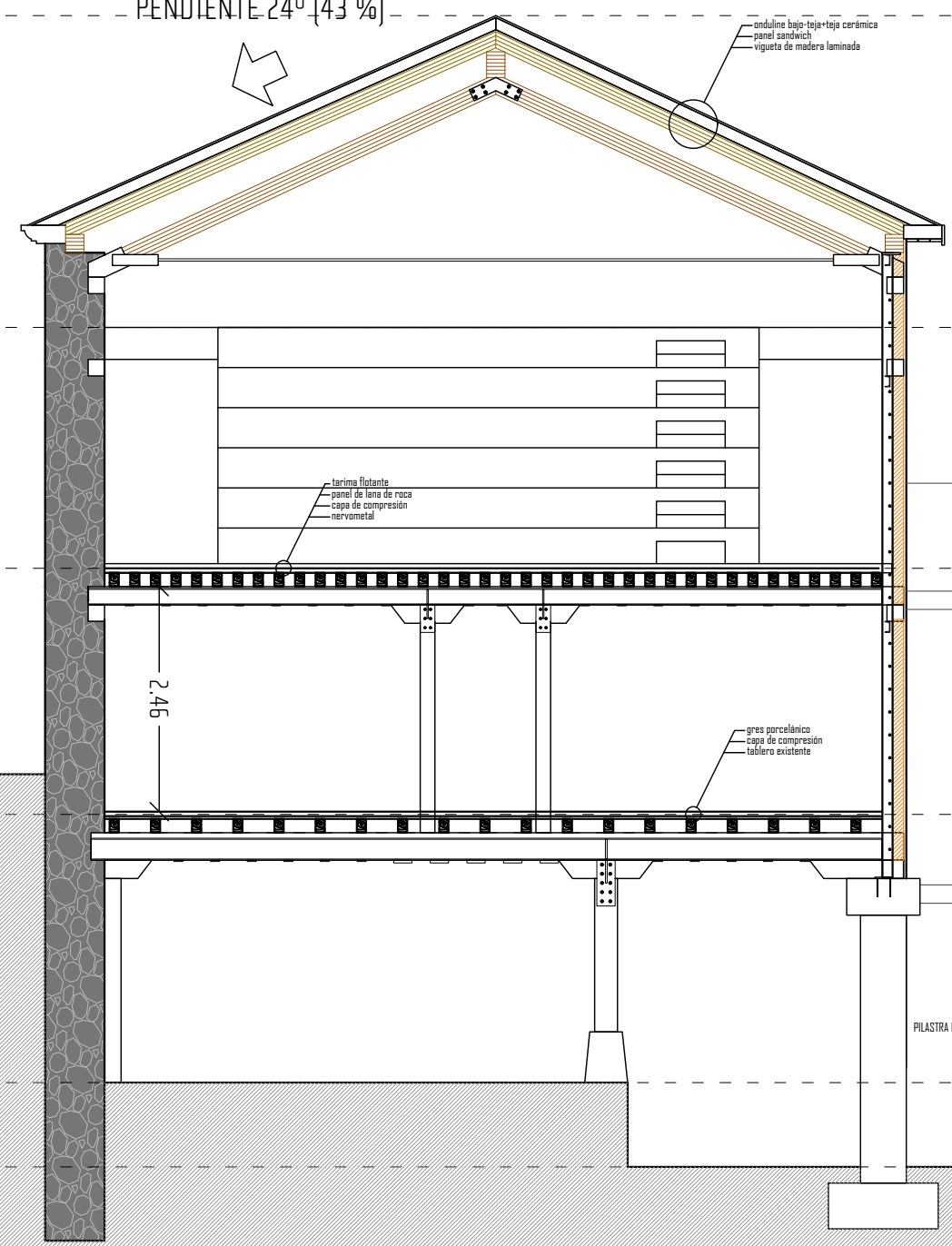
+5,26 P2

+ 2,63 P1

-0,05 PB

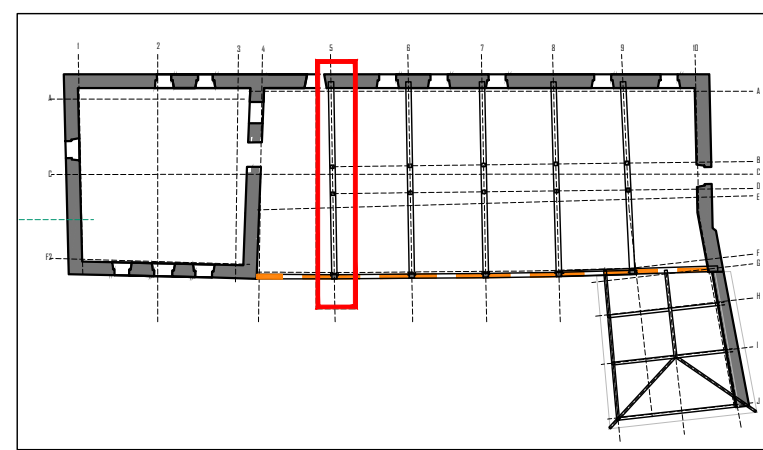
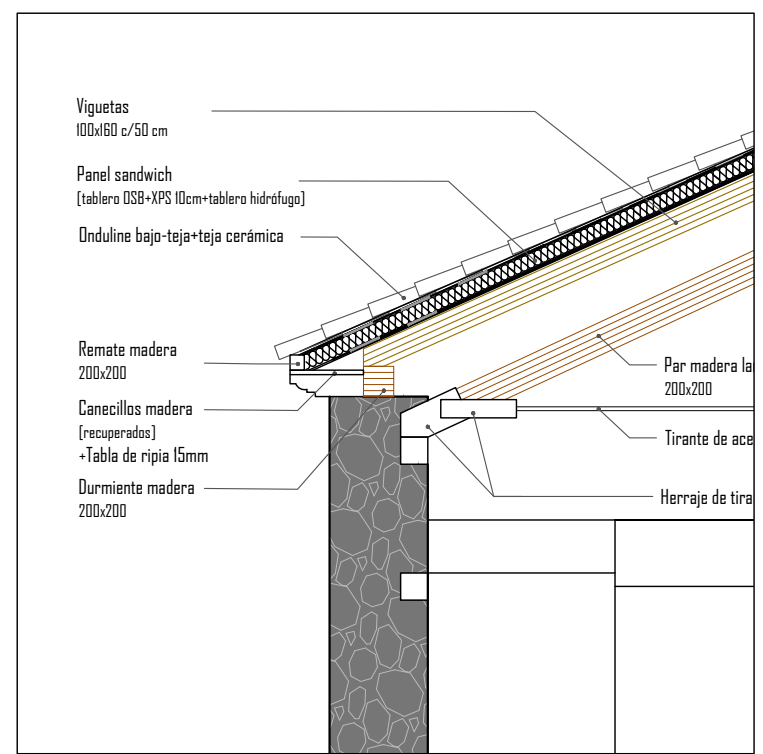
- 2,98 BAR

3,90 MESAS



03 PSE
ESTRUCTURAS
**SECCIÓN
TRANSVERSAL AA'**

VERSIÓN V2
FECHA 10/12/2021
ESCALA A3 1/75



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN
Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE
Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.
Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com



Título: REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y REFUERZO ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTECLAROS
Situación: EN LA LOCALIDAD DE MONTECLAROS, DS 5(B). AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA
Promotores: CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DEL GOB. DE CANTABRIA
Arquitectos: JAVIER DE LA ROSA GONZALEZ, FERNANDO DÍEZ EZQUERRA / AI ARQUITECTOS SANTANDER SLP
Fecha: DICIEMBRE DE 2021

PROYECTO DE EJECUCIÓN

EXP 30/2021

04 PSI INSTALACIONES

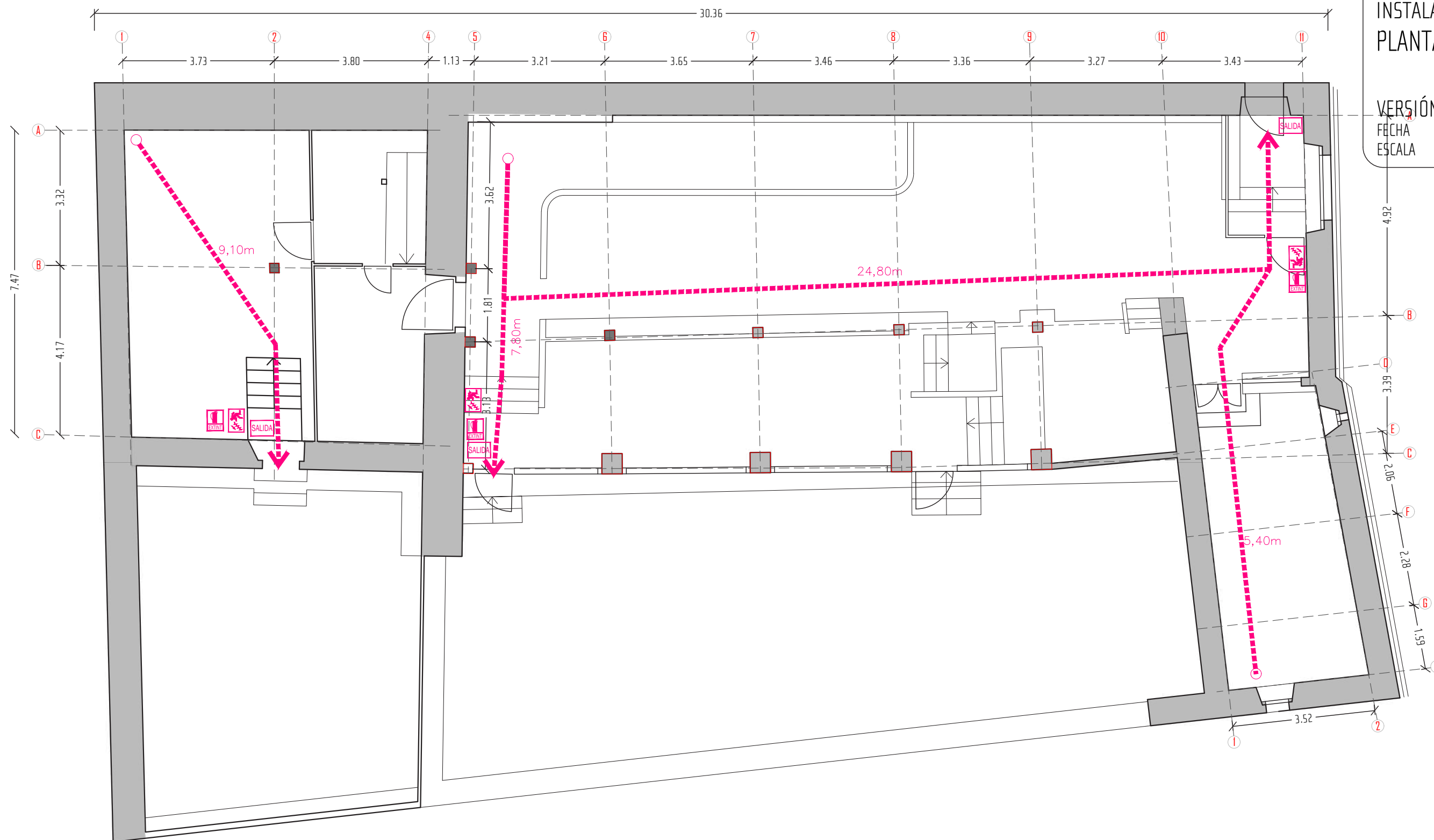
P.SEMISOTANO

04PINS
INSTALACIONES
PLANTA SEMISOTANO

01

VERSIÓN
FECHA
ESCALA

V1
12/2021
A3 1/100



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

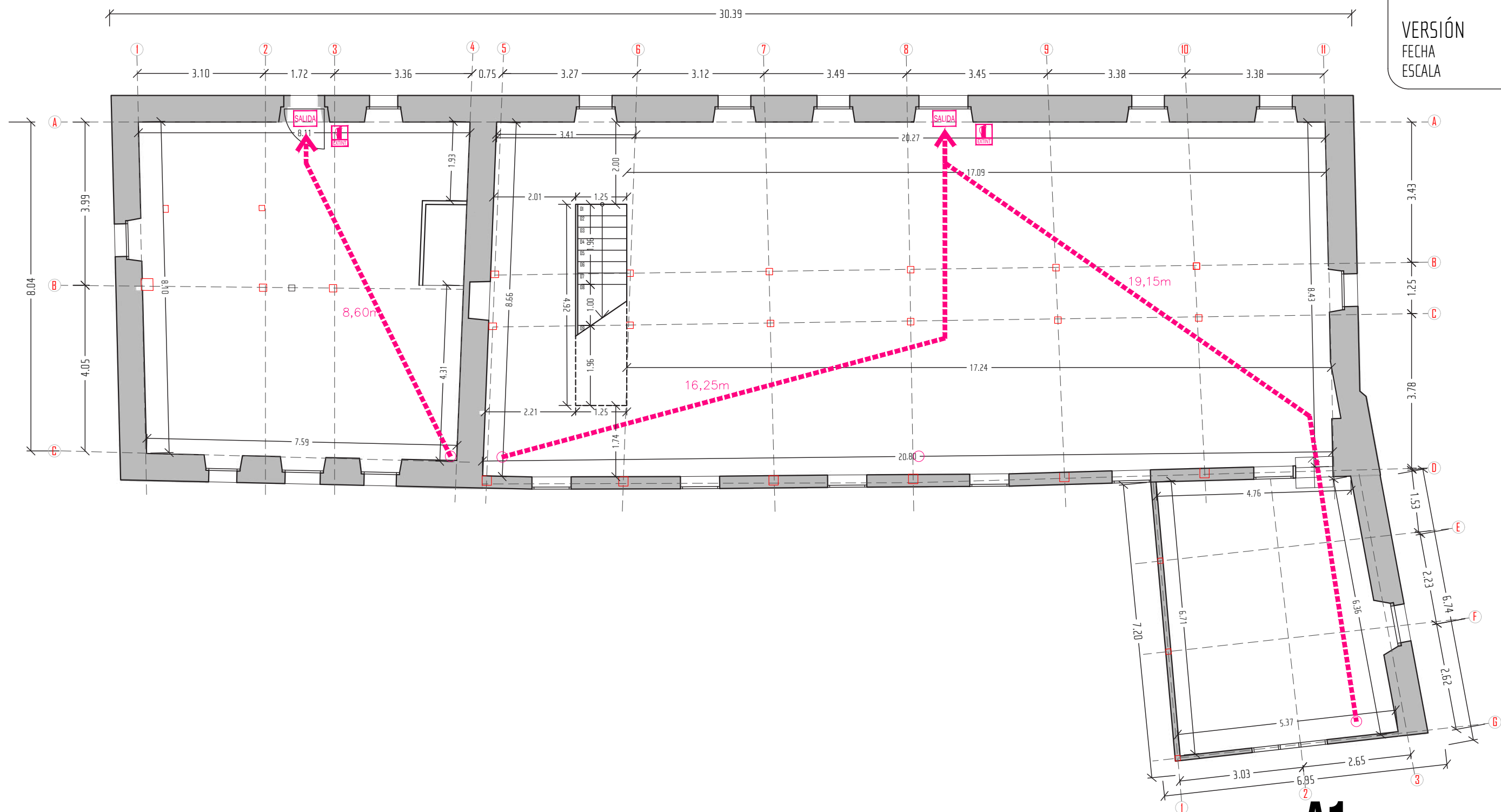
Promotores: CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Dirección: Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49
www.a1arquitectos.com

P.BAJA



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

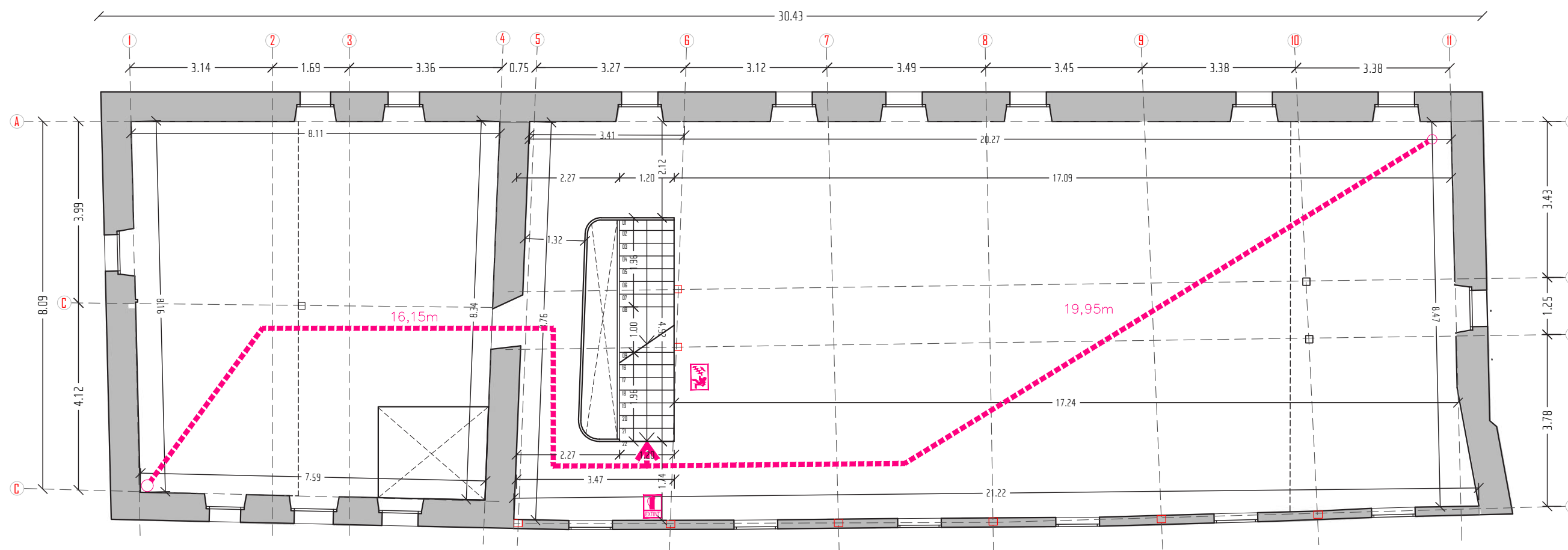
Promotores: **CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE**

Dirección : Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica n^o1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/ 942 37 47 49 www.a1arquitectos.com

P.PRIMERA



A1 arquitectos santander s.l.p.

REHABILITACIÓN DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA DEL ANTIGUO ALBERGUE DE MONTESCLAROS
CONJUNTO MONTESCLAROS. AYTO DE VALDEPRADO DEL RÍO. CANTABRIA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

Exp A1: 30/2021
Fecha: 12/2021

Promotores: **CONSEJERÍA DE FOMENTO,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE**

Dirección : Calle Alta Nº5, Santander (Cantabria)

Arquitectos: Javier de la Rosa/Fernando Díez Ezq.

Calle Isabel la Católica nº1, planta 1. 39007 SANTANDER
T/942 37 47 49 www.a1arquitectos.com