

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE SORIA
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TRABAJO FIN DE GRADO



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA NAVE PARA ALMACENAJE DE CEREALES.

ALUMNO:
BEATRIZ RAMÓN JIMÉNEZ

TUTOR:
BEGOÑA ASENJO MARTÍN

Julio 2013



RESUMEN del TRABAJO FIN DE GRADO

TÍTULO: “Proyecto de ejecución de una nave para almacenaje de cereales”

AUTOR: Beatriz Ramón Jiménez.

TUTOR: Begoña Asenjo Martín (Dpto. Ciencias Agroforestales)

RESUMEN:

El proyecto tiene por objeto sentar las bases técnicas para la ejecución de una nave o edificio que se destinará para el almacenaje de cereal, con una superficie construida de 1815 m² y superficie útil 1731 m², para lo cual se dispone de suficiente superficie en concreto en la calle San José Obrero, parcela 1, ubicada en el término municipal de El Burgo de Osma - Ciudad de Osma (Soria) donde se llevará a cabo el proyecto.

La construcción de la nave se realizará en una única planta de forma rectangular de dimensiones exteriores 60,40 metros de largo por 30,05 metros de ancho, cubierta a dos aguas.

La estructura se realizará mediante pórticos de acero estructural S-275 JR, a base de perfiles normalizados IPE-220 en dinteles y de cajón de UPN-260 para potelets de pilares.

El cierre de la nave será base de panel sándwich de doble chapa prelavada de 0,6 mm cada una con alma de 4 cm de poliuretano de densidad no inferior a 35 Kg/m³. siendo la chapa exterior de color crema bisadoa.

La acometida de suministro eléctrico de la nave irá desde el Cuadro General de Protección, situado en el límite de la parcela, hasta el Cuadro General de Mando y Protección de la nave. Su instalación se realizará de acuerdo con la Instrucción ICT-BT-15 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto).

Soria, Julio de 2013



ÍNDICE

RELACIÓN DE DOCUMENTOS

1.- MEMORIA.....	13
1.1.- GENERALIDADES DEL PROYECTO	13
1.2.- OBJETO DEL PROYECTO	13
1.3.- BASES LEGALES	13
1.4.- SITUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA	14
1.5.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	15
1.6.-CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.	16
1.6.1.- Estudio del suelo.....	16
1.6.2.- Movimientos de tierras	16
1.6.3.- Cimentación y muros	16
1.6.4.- Estructura	16
1.6.5.- Cerramientos	17
1.6.7.- Pavimentos.....	17
1.6.8.- Cubierta	17
1.6.9.- Carpintería.....	18
1.7.- JUSTIFICACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN EDIFICIOS INDUSTRIALES	18
1.7.1.- Objeto y aplicación.	18
1.7.1.1.- Aplicación.....	19
1.7.2.- Configuración y cálculos del nivel de riesgo del establecimiento industrial.....	19
1.7.2.1.- Características del edificio.....	19
1.7.2.2.- Características de las plantas	20
1.7.2.3.- Cálculos.....	20
1.7.2.3.1.- Calculo del nivel de riesgo intrínseco.	21
1.7.2.3.2.- Calculo del nivel de riesgo intrínseco.	22
1.7.3.- Conformidad con las restricciones a la ocupación.	24
1.7.4.- Cálculo de la ocupación.	24
1.7.5.- Evacuación.	26



1.7.5.1.- Características de las puertas y de los pasillos.....	26
1.7.6.- Ventilación y eliminación de humos.....	26
1.7.7.- Señalización de la evacuación.....	27
1.7.8.- Estabilidad ante el fuego de la estructura.....	27
1.7.9.- Instalaciones técnicas de servicio.....	28
1.7.10.- Instalaciones de protección contra incendios.....	28
1.7.10.1.- Sistemas de extinción manual de incendio.....	28
1.7.10.2.- Sistemas manuales de alarma de incendios.....	28
1.7.10.3.- Señalización.....	29
1.8.- JUSTIFICACION DEL CTE.....	29
1.8.1. -CUMPLIMIENTO DE LA SEGURIDAD EXTRUCTURAL.....	29
1.8.2.-CUMPLIMIENTO DEL DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS.....	29
1.8.3.-CUMPLIMIENTO DEL DB-SU. SEGURIDAD DE UTILIZACION.....	30
1.8.4.- CUMPLIMIENTO DEL DB-HS. SALUBRIDAD.....	31
1.8.5.- CUMPLIMIENTO DEL DB-HE. AHORRO ENERGÉTICO.....	31
1.9- JUSTIFICACION AMBIENTAL.....	31
1.9.1.- INCIDENCIAS EN EL MEDIO AMBIENTE.....	32
1.9.1.1.- DESARROLLO DEL MEDIO FÍSICO.....	32
1.9.1.2.- ANÁLISIS DE MOLESTIAS A LOS HABITANTES DE CIUDADES PRÓXIMAS.....	32
1.9.1.3.- MEDIDAS CORRECTORAS.....	32
1.9.2.- ANÁLISIS DE IMPACTO VISUAL.....	33
1.9.3.- CONCLUSIÓN.....	33
1.10.- RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	33
1.11.- CONCLUSIONES.....	35
2.- ANEXOS.....	36
ANEXO I.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS.....	38
1.1.- MÉTODO DE COMPROBACIÓN PARA BARRAS DE HORMIGÓN.....	38
1.2.- MÉTODO DE CÁLCULO MATRICIAL DE LA MATRIZ DE RIGIDEZ.....	40
ANEXO II.- INSTALACIÓN ELECTRICA.....	97



1.1.- OBJETO DEL ANEXO.-	97
1.2.- EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGÍA	97
1.3.- PREVISIÓN DE CARGAS.	97
1.4.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION	98
1.4.1.- Acometida a Cuadro General de la Nueva Nave	98
1.4.2.- Cuadros de Distribución	99
1.4.2.2.- Cuadro general de mando y protección Nave nueva (CGD-NA).....	99
1.4.3.- Instalación Interior	100
1.4.3.1.- Conductores.....	100
1.4.3.2.- Identificación de conductores.....	101
1.4.3.3.- Subdivisión de las instalaciones.....	101
1.4.3.4.- Equilibrado de cargas.....	102
1.4.3.5.- Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.....	102
1.4.3.6.- Conexiones.....	102
1.4.3.7.- Sistemas de instalación.....	103
1.4.3.7.1.- Prescripciones Generales.....	103
1.4.3.7.2.- Conductores aislados bajo tubos protectores.....	103
1.4.3.7.3.- Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.....	106
1.4.3.7.4.- Conductores aislados enterrados.....	107
1.4.3.7.5.- Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.....	107
1.4.3.7.6.- Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.....	107
1.4.3.7.7.- Conductores aislados bajo canales protectoras.....	108
1.4.3.7.8.- Conductores aislados bajo molduras.....	109
1.4.3.7.9.- Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.....	110
1.4.4.- Líneas derivadas del los cuadros de distribución.	110
1.4.4.1.- Líneas derivadas del Cuadro General de Distribución de la nave nueva:.....	110
1.4.5.- Alumbrado de emergencia y señalización.	112
1.4.6.- Mecanismos	114
1.5.- PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES	114
1.6.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.-	115
1.6.1.- Protección contra contactos directos	115
1.6.2. Protección contra contactos indirectos	116
1.7.- INSTALACION DE TIERRAS	117



1.8.- CLASIFICACION DEL LOCAL SEGÚN EL R.E.B.T ITC-BT-29.....	118
1.8.1.- Condiciones generales.....	118
1.8.2.- Instalación de equipos eléctricos y sistemas de cableados.....	119
1.9- CONSIDERACIONES FINALES.....	119

ANEXO III.- CALCULOS ELECTRICOS.....121

1.1.- CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN.....	123
--	------------

ANEXO IV.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

.....	126
-------	------------

1.-DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE

CONSTRUCCION BOE n° 256 de 25 de Octubre de 1997	126
---	------------

1.1.- ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	126
--	------------

1.2.- INTRODUCCION.....	127
--------------------------------	------------

1.2.1.- Disposiciones específicas de seguridad y salud (extracto de las mismas)	127
--	------------

1.3.- RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO	129
---	------------

1.3.1.- Riesgos en la fase de ejecución de las obras.....	129
--	------------

Observaciones.....	129
---------------------------	------------

1.3.1.1.- Movimiento de tierras	131
--	------------

1.3.1.2.- Cimentación	132
------------------------------------	------------

1.3.1.3.- Estructuras	133
------------------------------------	------------

1.3.1.4.- Albañilería	135
------------------------------------	------------

1.3.1.5.- Cubiertas	136
----------------------------------	------------

1.3.2.- Riesgos en los medios auxiliares I.	137
---	------------

1.3.3.- Riesgos en los medios auxiliares II.	139
--	------------

1.3.4.- Riesgos en la Maquinaria.	140
---	------------

1.3.4.1.- Movimiento de tierras y transporte	140
---	------------

1.3.4.2.- Maquinaria de elevación.....	142
---	------------

1.3.4.3.- Maquinaria manual.....	143
---	------------

1.3.5.- Riesgos en las instalaciones provisionales.....	145
--	------------

1.3.5.1.- Instalación provisional eléctrica.....	145
---	------------

1.3.5.2.- Producción de hormigón e instalación de prevención contra incendios	146
--	------------



1.4.- PREVISIONES E INFORMACIÓN PARA EFECTUAR EN CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, LOS TRABAJOS POSTERIORES.	148
---	------------

3.- PLANOS.....152

01.- SITUACIÓN.....	152
02.- EMPLAZAMIENTO.....	152
03.- PLANTA GENERAL .ESTADO ACTUAL.....	152
04.- COTAS Y SUPERFICIES.....	152
05.- SECCIÓN Y ALZADOS.....	152
06.- CIMENTACION.....	152
07.- DETALLE DE CIMENTACIÓN.....	152
08.- ESTRUCTURA.....	152
09.- CUBIERTA.....	152
10.- DETALLE DE SOLERAS.....	152
11.- INSTALACIÓN ELECTRICA.....	152
12.- INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	152
13.- SEGURIDAD Y SALUD.....	152

4.- PLIEGO DE CONDICIONES.....154

4.1.- PLIEGO DE CONDICIONES ECONOMICAS.....	154
4.1.1.- Principio General.....	154
4.1.2.- Fianas.....	154
4.1.3.- Fianza Provisional.....	154
4.1.4.-Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	155
4.1.5.- De su devolución en general.....	155
4.1.6.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.....	155
4.1.7.- De los precios composición de los precios unitarios.....	155
4.1.7.1.- Precio de contrata importe de contrata.....	157
4.1.7.2.- Precios contradictorios.....	157
4.1.7.3.- Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.....	157
4.1.7.4.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	157
4.1.7.5.- De la revisión de los precios contratados.....	158



4.1.7.6.- Acopio de materiales	158
4.1.8.- Obras por administración	158
4.1.8.1.- Administración	158
4.1.7.2.- Obras por administración directa	158
4.1.7.3.- Obras por administración delegada o indirecta	159
4.1.7.4.- Liquidación de obras por administración	159
4.1.7.5.- Abono al constructor de las cuentas de administración delegada	160
4.1.7.6.- Normas para la adquisición de los materiales y aparatos	160
4.1.7.7.- Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los obreros	160
4.1.7.8.- Responsabilidades del constructor	161
4.1.9.- De la valoración y abono de los trabajos	161
4.1.9.1.- Formas varias de abono de las obras	161
4.1.9.2.- Relaciones valoradas y certificaciones	162
4.1.9.3.- Mejoras de obras libremente ejecutadas	163
4.1.9.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada	163
4.1.9.5.- Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados	164
4.1.9.6.- Pagos	164
4.1.9.7.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	164
4.1.10.- De las indemnizaciones mutuas	165
4.1.10.1.- Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras	165
4.1.10.2.- Demora de los pagos	165
4.1.11.- Varios	165
4.1.11.1.- Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios	165
4.1.11.2.- Unidades de obra defectuosas pero aceptables	166
4.1.11.3.- Seguro de las obras	166
4.1.11.4.- Conservación de la obra	167
4.1.11.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario	167
4.2.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES	168
4.2.1.-Derribos	168
4.2.1.2.- Demolición de revestimientos	171
4.2.2.- Acondicionamiento y cimentación	173



4.2.2.1.- Movimiento de tierras.....	173
4.2.2.1.1.- Zanjas y pozos	173
4.2.3.- Contenciones del terreno.....	178
4.2.3.1.- Muros ejecutados con encofrados	178
4.2.4.- Cimentaciones directas.....	187
4.2.4.1.- Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado).....	187
4.2.5.- Estructuras.....	197
4.2.5.1.- Estructuras de hormigón (armado y pretensado).....	197
4.2.6.- Cubiertas.....	220
4.2.6.1.- Cubiertas inclinadas	220
4.2.7.- Fachadas y particiones.....	236
4.2.7.1 Fachadas de fábrica.....	236
4.2.8.- Huecos	249
4.2.8.1.- Carpinterías.....	249
4.2.9.- Instalaciones.....	256
4.2.9.1.- Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra	256
4.2.9.2.- Instalación de alumbrado	269
4.2.9.2.1.- Alumbrado de emergencia.....	269
4.2.9.2.2.- Instalación de iluminación	275
4.3.- CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS.....	279
4.3.1.- Condiciones generales de recepción de los productos.....	279
4.3.1.1.- Código Técnico de la Edificación.....	279
4.3.1.2.- Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción	281
4.3.1.3.- Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción	282
4.3.2.- Relación de productos con marcado CE.....	284
4.3.2.1.- Cimentación y estructuras.....	284
4.3.2.2.- Fábrica de albañilería.....	288
4.3.2.3.- Aislantes térmicos.....	289
4.3.2.4.- Impermeabilización.....	295
4.3.2.5.- Cubiertas.....	298
4.3.2.6.- Tabiquería interior.....	299
4.3.2.7.- Carpintería, defensas, herrajes y vidrio.....	299
4.3.2.8.- Revestimientos	304



4.3.2.9.- Productos para sellado de juntas	308
4.3.2.10.- Instalación de calefacción	308
4.3.2.11.- Instalación de depósitos de combustibles líquidos	309
4.3.2.12.- Instalación de gas	310
4.3.2.13.- Instalación de electricidad	310
4.3.2.14.- Instalación de saneamiento y drenaje	311
4.3.2.15.- Instalación de fontanería y aparatos sanitarios	315
4.3.2.16.- Instalación de ventilación	316
4.3.2.17.- Instalación de protección contra incendios	319
4.3.2.18.- Kits de construcción	325
4.3.2.19.- Otros (Clasificación por material)	325
4.3.3.- Productos con información ampliada de sus características	329
4.3.3.1.- Acero para el armado del hormigón	329
4.3.3.2.- Productos prefabricados de hormigón: placas alveolares	332
4.3.3.3.- Productos prefabricados de hormigón: pilotes de cimentación	337
4.3.3.4.- Productos prefabricados de hormigón: elementos para forjados nervados	340
4.3.3.5.- Productos prefabricados de hormigón: elementos estructurales lineales	341
4.3.3.6.- Piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería	342
4.3.3.7.- Piezas silicocalcáreas para fábrica de albañilería	344
4.3.3.8.- Bloques de hormigón (aridos densos y ligeros) para fábrica de albañilería	345
4.3.3.9.- Bloques de hormigón celular curado en autoclave para fábrica de albañilería	347
4.3.3.10.- Piezas de piedra artificial para fábrica de albañilería	349
4.3.3.11.- Piezas de piedra natural para fábrica de albañilería	350
4.3.3.12.- Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos	352
4.3.3.13.- Armaduras de tendel	353
4.3.3.14.- Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación	354
4.3.3.15.- Láminas flexibles para la impermeabilización	362
4.3.3.16.- Ventanas y puertas peatonales exteriores	372
4.3.3.17.- Vidrios para la construcción	377
4.3.3.18.- Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior	382
4.3.3.19.- Placas de piedra natural para revestimientos murales	383
4.3.3.20.- Plaquetas de piedra natural	384



4.3.3.21.- Baldosas de piedra natural para pavimentos y escaleras.....	385
4.3.3.22.- Tejas y piezas de hormigón.....	386
4.3.3.23.- Baldosas de hormigón.....	388
4.3.3.24.- Baldosas de terrazo para interiores.....	389
4.3.3.25.- Baldosas de terrazo para exteriores.....	391
4.3.3.26.- Tejas y piezas auxiliares de arcilla cocida.....	392
4.3.3.27.- Adhesivos para baldosas cerámicas.....	395
4.3.3.28.- Baldosas cerámicas.....	395
4.3.3.29.- Suelos de madera.....	397
4.3.3.30.- Cementos comunes.....	399
4.3.3.31.- Cales para la construcción.....	401
4.3.3.32.- Aditivos para hormigones.....	403
4.3.3.33.- Morteros para revoco y enlucido.....	405
4.3.3.34.- Morteros para albañilería.....	406
4.3.3.35.- Áridos para hormigón.....	408
4.3.3.36.- Áridos para morteros.....	410
4.3.3.37.- Placas de yeso laminado.....	411
4.3.3.38.- Paneles de yeso.....	412
4.3.3.39.- Yesos y productos a base de yeso.....	413
4.4.- ANEJO 1: RELACIÓN DE NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN EN LOS PROYECTOS Y EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS.....	415
4.4.1.- Normativa de Unidades de obra.....	415
4.4.2.- Normativa de Productos.....	417
5.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	420
01.- MEDICIONES.....	420
02.- CUADRO DE PRECIOS.....	420
03.- CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	420
04.- PRESUPUESTO.....	420
05.- RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	420



Universidad de Valladolid
Escuela Universitaria
de Ingenierías Agrarias
Campus Duques de Soria

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA NAVE PARA ALMACENAMIENTO DE CEREALES

1.- MEMORIA

AUTOR DEL PROYECTO: BEATRIZ RAMÓN JIMÉNEZ

SORIA, Julio de 2013



1.- MEMORIA

1.1.- GENERALIDADES DEL PROYECTO

El promotor del presente proyecto, tiene como objeto construir una nave destinada al almacenaje de cereales.

1.2.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es desarrollar las obras para construir una nave destinada al almacenaje de cereales de 1.815 m² construidos.

El encaje dentro de los parámetros urbanísticos y la actividad para la cual se lleva a cabo el presente proyecto aparecen justificados en el proyecto.

El detalle de construcciones e instalaciones se describe más adelante de acuerdo a los planos y demás documentos que componen el presente proyecto.

1.3.- BASES LEGALES

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes Normas legales:

- Norma CTE.- Código Técnico de la edificación.
- Ley 3/1998 de la JCyL de 24 de junio de accesibilidad y supresión de barreras.
- Decreto 217/2001 de la JCYL. de 30 de agosto, por el que se aprueba el reglamento de accesibilidad y supresión de barreras.
- Real Decreto de Seguridad contra Incendios en establecimientos Industriales (Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto del 2002).



- Ley de prevención ambiental. Ley 11/2003 de 8 abril 2003.
- Plan General de Ordenación Urbana de El Burgo de Osma-Ciudad de Osma (Soria)
- Normas subsidiarias de la provincia de Soria
- Norma EHE-08. Estructuras de hormigón estructural.
- Norma UNE36068-1994 Barras corrugadas.
- Norma UNE 36092-1996 B500-T Mallas electrosoldadas.
- R.D. 1.627/97 de 24 de Octubre de Seguridad y Salud.

Asimismo, serán de aplicación las normas UNE para los materiales que puedan ser objeto de ellas y las prescripciones particulares que tengan dictadas los Órganos Oficiales Competentes.

1.4.- SITUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

La parcela se haya ubicada en el Polígono Industrial “La Dehesa de Osma” de la localidad soriana de El Burgo de Osma-Ciudad de Osma (Soria), los parámetros urbanísticos son los definidos por el Plan General de Ordenación Urbana de El Burgo de Osma-Ciudad de Osma (Soria), y por las Normas Subsidiarias de la provincia de Soria.

La licencia de actividad se solicitará al Ayuntamiento, según los parámetros que se especifican a continuación.

Las condiciones son:

- Ocupación máxima 50%
- Altura máxima 8,5 metros hasta la cornisa.
- Edificabilidad 1 m/m²
- Retranqueos 4 metros a todas las lindes, y 8 metros la parte posterior.

Las condiciones del solar y edificación serán:



- Parcela 5.882,62 m²
- Ocupación máxima 2.941 m² 50%
- Ocupación actual 0 m² 0%
- Ocupación propuesta 1.815 m² 30.8%
- Retranqueo mínimo 8 metros en parte posterior

Este retranqueo se aumenta en todos los límites de la parcela según se especifica en los planos.

Altura máxima al alero de 8,5 metros, la cual se respeta.

Después de la ampliación los parámetros urbanísticos quedan de la siguiente forma:

- Ocupación definitiva: 1.815 m². 30,8 % < 50%. Cumple.
- Edificabilidad: 0,3080 < 1 m²/m². Cumple.
- Retranqueos: 4 y 8 Cumple.
- Altura al alero: < 9 m Cumple.

Tal como se indica se cumplen los parámetros urbanísticos en cuanto a retranqueos, alineaciones, alturas, volúmenes edificables, y demás parámetros exigidos por las citadas Normas.

1.5.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

Se pretende realizar una construcción de una nave-almacén. La nave es dimensiones exteriores aproximadas de 60,40 m de largo por 30,05 m de ancha. El sistema estructural es base de pórtico agrícola articulado cubrera de hormigón prefabricado cada 6 metros y pórticos hastiales en piñón a base de pilares contraviento 45x45 cm y jácena cargadero. Los primeros seis metros del pilar del pórtico se incluyen en muro para contención de gráneles en el interior de la nave.

La tipología actual del edificio en cuanto a su clasificación en el reglamento de incendios en edificios industriales es tipo “C” definiéndose un solo sector de incendios para todo el edificio (pórtico articulado en apoyo y cubrera por lo que la estabilidad de un edificio no compromete a ningún otro edificio).

La cubierta es a dos aguas con una pendiente del 30%, tal y como se indica en el plano de cubiertas.



La altura de la nave es de 8,50 m al alero. Las fachadas, salvo los primeros seis metros, se cerraran con bloque de hormigón centrifugo recibido con mortero de junta no superior a 1,5 cm, las hiladas irán armadas con redondo de diámetro 6 mm según detalle de la documentación grafica, con especial cuidado en los enlaces de esquina, así mismo se realizarán los zunchos y pilastras de hormigón armado para lo cual se utilizarán las piezas de bloque especiales para tal fin.

1.6.-CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.

1.6.1.- Estudio del suelo

Debido a las características del terreno, que se trata de terreno consistente, se considera una resistencia a compresión del terreno de 2 kg/cm², de acuerdo con el estudio geotécnico encargado al efecto.

Teniendo en cuenta las características del terreno se procede a ejecutar una cimentación por zapata aisladas unidas mediante vigas riostras. Esta cimentación transmite al terreno presiones del orden de 2 kg./cm² de forma real, evitando posibles levantamientos de la cimentación. Las zapatas irán apoyadas sobre el terreno natural de características las del estudio geotécnico del terreno realizado por Laboratorio de Control de Calidad.

1.6.2.- Movimientos de tierras

La zona a ocupar se encuentra nivelada y no necesita ningún trabajo de movimiento de tierras. A continuación se procederá e excavar los pozos y zanjas de cimentación hasta la cota de cimentación.

1.6.3.- Cimentación y muros

La cimentación se realizará a base de zapatas centradas de hormigón armado unidas mediante la zapata de base del muro de contención para los graneles según lo indicado en los planos de cimentación, con las dimensiones que figuran en él. Se realizará con hormigón HA-25/B/40/IIa y acero B-500-S. Se prestará especial atención a la unión de las zapatas de los pilares con las zapatas de los muros, que se harán de forma que trabajen de forma conjunta.

1.6.4.- Estructura

El sistema estructural es base de pórtico agrícola articulado cumbreira de hormigón prefabricado cada



6 metros y pórticos hastiales en piñón a base de pilares contraviento 45x45 cm y jácena cargadero. Los primeros seis metros del pilar del pórtico se incluyen en muro para contención de gráneles en el interior de la nave.

Una vez colocados los pilares (solamente los de la alineación exterior, se apoya en ménsula de los existentes) se colocarán los semiporticos sobre estos, así como los sistemas de anclaje y hormigonado de las uniones, posteriormente se colocarán las correas T-18 cada 1,40 metros.

Todo el conjunto estructural se refleja en el documento “planos”.

1.6.5.- Cerramientos

El cerramiento se realizará a base de bloque de hormigón centrífugo, recibido con mortero de junta no superior a 1,5 cm, las hiladas irán armadas con redondo de diámetro 6 mm según detalle de la documentación gráfica, con especial cuidado en los enlaces de esquina, así mismo se realizarán los zunchos y pilastras de hormigón armado para lo cual se utilizarán las piezas de bloque especiales para tal fin.

Los bloques se colocarán de forma que el bloque se reciba mediante doble junta de mortero una por el exterior y otra por el interior de forma que no se comuniquen, así como no se macizarán los huecos interiores de los bloques, el objeto es garantizar un cierre con buenas prestaciones contra la humedad y el fuego.

1.6.7.- Pavimentos

El pavimento será con solera de hormigón armado de 20 cm de espesor. Acabado fratasado y posteriormente pulido, a continuación cuando la solera esté curada se realizarán juntas de dilatación en módulos de 5,00 x 5,00 m. La terminación será en cuarzo gris pulido, en el exterior será semipulido.

Las zanjas serán compactadas con zahorras artificiales hasta alcanzar 98% del ensayo de compactación normalizado, después se colocará lamina de polietileno, y mallazo 15x15x6 B-500-S,

1.6.8.- Cubierta

La cubierta será de tipo “sándwich” compuesta por un panel de cumbrera a canalón de 1 metro de ancho y 3 cm de espesor, compuesto por dos chapas prelacadas de 0,5 mm de espesor y alma de poliuretano de 35 kg / m³. La pendiente de la cubierta será del 0 %. Se alterará, según diseño lucernarios



de policarbonato celular reforzado con fibra de vidrio.

En toda la Nave, en sentido longitudinal, y por cada agua, se colocarán canalones de chapa de acero galvanizado de 1,0 mm de espesor, revestido de capa EPDM en su interior, para garantizar su conservación en ambiente agresivo y mediante bajantes echar el agua en la solera exterior que está preparada para su recepción..

Los dos hastiales se rematan con cubierta mediante chapa de 0.6 mm galvanizada.

1.6.9.- Carpintería.

La puerta de entrada para vehículos serán del tipo corredera a base de tubos estructurales S-275JR y chapa grecada tipo pegaso galvanizada, dispondrá de puerta de paso peatonal e irá sujeta a la estructura mediante perfiles de acero estructural de la serie UPN para guía corredera en parte superior y carril de redondo macizo en su parte inferior soldado a viga IPN-120 embutido en solera. La apertura será manual.

La puerta lateral peatonal será de chapa simple de acero perfilada.

1.7.- JUSTIFICACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN EDIFICIOS INDUSTRIALES

1.7.1.- Objeto y aplicación.

El presente documento da cuenta detallada de la justificación y cumplimiento exigida en el artículo 4 del Reglamento de Seguridad Contra incendios en los Edificios Industriales, que establece:

Los establecimientos industriales de nueva construcción y los que cambien o modifiquen su actividad, se trasladen, se amplíen o reformen, requerirán la presentación, junto a la documentación exigida por la Legislación vigente para la obtención de los permisos y licencias preceptivas, de un Proyecto, acompañado de la documentación necesaria, que justifique el cumplimiento de este Reglamento

Este documento hace referencia al edificio descrito a continuación:



1.7.1.1.- Aplicación.

Es de aplicación el articulado de la norma en su totalidad, tanto sus prescripciones generales, como las particulares correspondientes a los usos del edificio o del establecimiento industrial.

1.7.2.- Configuración y cálculos del nivel de riesgo del establecimiento industrial

1.7.2.1.- Características del edificio.

El establecimiento Industrial está ubicado en un edificio de las siguientes principales características:

- Tipo de edificio: Tipo C
- Superficie total construida (m²): 1.815 m²
- Número total de plantas: 1
- Altura máxima de evacuación ascendente: 0 m
- Altura máxima de evacuación descendente: 0 m
- Ocupación total del edificio: 1 personas
- Densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Q_e): 54,155 (MJ/m²)
- Nivel de riesgo intrínseco en función de Q_e: Bajo (1)

Fachadas accesibles:

Tanto el planeamiento urbanístico como las condiciones de diseño y construcción del edificio, en particular el entorno inmediato, sus accesos, sus huecos en fachada, etc., posibilitan y facilitan la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Además, para considerar como fachada accesible la así definida, deberán cumplirse las condiciones del entorno del edificio y las de aproximación a este que a continuación se recogen

Condiciones de aproximación del edificio

Viales de aproximación hasta la fachada accesible y espacios de maniobras:

- Anchura mínima libre: 5 m.



- Altura mínima libre o gálibo: 4,5 m.
- Capacidad portante del vial: 2.000 kp/m².
- En los tramos curvos, el carril de rodadura queda delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos son 5,3 m y 12,5 m, con una anchura libre para circulación de 7,2 m

1.7.2.2.- Características de las plantas

Altura de evacuación

Plantas	Ascendente (m)	Descendente (m)	Superficie (m ²)	Ocupación
Planta 0	0,00	0,00	1.815,00	1

1.7.2.3.- Cálculos

La densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Q_e) se ha evaluado aplicando el apartado 3.3 del anexo I del Reglamento, que establece la fórmula de cálculo:

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o un conjunto de sectores de incendio de un establecimiento industrial, a los efectos de aplicación de este Reglamento, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida Q_e , de dicho edificio industrial.

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} \cdot A_i}{\sum_1^i A_i} \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

Donde:

Q_e = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en (MJ/m²).

Q_{si} = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores de incendio (i), que componen el edificio industrial, en (MJ/m²).

A_i = Superficie construida de cada uno de los sectores de incendio, (i), que componen el edificio



industrial, en m².

El nivel de riesgo intrínseco de un establecimiento Industrial se ha evaluado teniendo en cuenta el apartado 3.4 del anexo I del Reglamento que establece la siguiente fórmula de cálculo:

1.7.2.3.1.- Cálculo del nivel de riesgo intrínseco.

De acuerdo con los límites definidos como superficie máxima de los sectores en la tabla 2.1 del Reglamento, se han realizado los siguientes sectores de incendios:

SECTORES INDUSTRIALES.

A continuación se relacionan los Sectores Industriales que se han previsto para la agrupación de las actividades conforme a las especificaciones del Reglamento sobre la carga de fuego máxima admisible y el Nivel de Riesgo Intrínseco.

Se relacionan en cada sector y actividad los espacios ocupados o que se han previsto ocupar para la actividad máxima del Establecimiento Industrial, así como la cantidad de combustibles en su caso; se incluyen los parámetros indicados en el epígrafe correspondiente del Reglamento.

Sector Industrial:	UNICO
Actividad del sector:	Almacén de cereales
Número de personas:	1
Ocupación:	2
Superficie construida (m ²):	1.815,00 m ²
Plantas afectadas:	Planta 0
NRI del Sector, Qs:	54,15 (MJ/m ²)
NRI del Sector: (Según tabla 1.3)	Bajo (1)
Ubicación del Sector:	PERMITIDA
Actividades del Sector:	
Tipo de actividad:	Almacén de Cereales.
Actividad:	Almacenaje



Factor de activación (Ra): 1,00

Nº Total Sectores descritos: 1

1.7.2.3.2.- *Calculo del nivel de riesgo intrínseco.*

Conforme al Apartado 3 del anexo I del Reglamento, se han aplicado las siguientes fórmulas para el cálculo del Nivel de Riesgo Intrínseco:

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio (Qs) se ha evaluado:

Calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_i^i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} Ra \quad (\text{MJ/m}^2)$$

(1 julio = 0.24 cal.)

Donde:

QS = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m².

Gi = Masa, en Kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles)

qi = Poder calorífico, en MJ/Kg o Mcal/Kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

Ci = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

Ra = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.



(Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se toma como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por 100 de la superficie del sector.)

A = Superficie construida del sector de incendio, en m².

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o conjunto de sectores (Q_e) se ha evaluado:

El nivel de riesgo intrínseco del edificio o un conjunto de sectores de incendio del establecimiento industrial, a los efectos de aplicación de este Reglamento, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida Q_e, de dicho edificio industrial.

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} \cdot A_i}{\sum_1^i A_i} \quad (\text{MJ/m}^2)$$

Donde:

Q_e = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

Q_{si} = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores de incendio (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

A_i = Superficie construida de cada uno de los sectores de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m².

Evaluada la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de un sector de incendio (Q_S), de un edificio industrial (Q_e) o de un establecimiento industrial (Q_E), según cualquiera de los procedimientos expuestos en los apartados anteriores, se aplica la siguiente tabla, según el Reglamento, para determinar el Nivel de Riesgo Intrínseco:

TABLA 1.3 Clasificación del nivel de riesgo intrínseco en función de la carga de fuego ponderada y corregida



Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
	Mcal/m ²	MJ/m ²
Bajo	1 $Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2 $100 < Q_s < 200$	$425 < Q_s < 850$
Medio	3 $200 < Q_s < 300$	$850 < Q_s < 1.275$
	4 $300 < Q_s < 400$	$1.275 < Q_s < 1.700$
	5 $400 < Q_s < 800$	$1.700 < Q_s < 3.400$
Alto	6 $800 < Q_s < 1.600$	$3.400 < Q_s < 6.800$
	7 $1.600 < Q_s < 3.200$	$6.800 < Q_s < 13.600$
	8 $3.200 < Q_s$	$13.600 < Q_s$

1.7.3.- Conformidad con las restricciones a la ocupación.

La altura máxima de evacuación descendente del edificio no es superior a 15 m, por lo que no existen restricciones, en cuanto a la ocupación habitual por personas, en ninguno de los sectores de incendios del edificio.

1.7.4.- Cálculo de la ocupación.

La ocupación de los establecimientos industriales se basa en las fórmulas del artículo 6. Anexo II del Reglamento:

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará la ocupación de los mismos, P, deducida de las siguientes expresiones:

- $P = 1,10 p$, cuando $p < 100$.
- $P = 110 + 1,05 (p - 100)$, cuando $100 < p < 200$.
- $P = 215 + 1,03 (p - 200)$, cuando $200 < p < 500$.
- $P = 524 + 1,01 (p - 500)$, cuando $500 < p$.

Nota: (Donde p representa el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector



de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.)

Los valores obtenidos para P, según las anteriores expresiones, se redondearán al entero inmediatamente superior.

EDIFICIOS TIPO B Y C:

Hay que tener en cuenta el Nivel de Riesgo Intrínseco del Establecimiento Industrial. Calculado en las opciones generales **QE**.

Elemento de evacuación:	Tipo B y C (Riesgo QE)		
	Riesgo Alto	Riesgo Medio	Riesgo Bajo
Número de salidas independientes edificio	2	2 (si $p > 50$)	1
Escaleras descendentes protegidas, si	He > 10 m	He > 15 m	He > 20 m
Escaleras ascendentes serán siempre	Protegidas	Protegidas	Protegidas

Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35m(**)	50 m
Medio	25 m(***)	50 m
Alto	-----	25 m

(*) Para actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean igualmente de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación hasta 100m.

(**) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

(***) La distancia se podrá aumentar a 35 m si la ocupación es inferior a 25 personas.



1.7.5.- Evacuación.

Las condiciones de evacuación exigidas para la configuración tipo C según el Reglamento, se han realizado según el artículo 6.3 anexo II. A continuación se describen todos los elementos de evacuación del edificio de conformidad con el Reglamento y sus apéndices, así como las condiciones exigibles de evacuación de locales de riesgo.

Dispone de dos salidas a la calle.

Situado en Sector

UNICO

Recorrido

<50 m

1.7.5.1.- Características de las puertas y de los pasillos.

A lo largo de todo recorrido de evacuación las puertas y los pasillos cumplen las condiciones exigidas en el Reglamento de Protección contra incendios en los establecimientos industriales y DB-SI del CTE. Las puertas de salida son abatibles con eje de giro vertical y son fácilmente operables. Toda puerta prevista para evacuación permite su apertura manual.

Toda puerta de recinto de ocupación no nula que se abre a la meseta de una escalera, está dispuesta de forma que no invade, al abrirse, la superficie de evacuación necesaria de la meseta. Toda puerta de recinto de ocupación no nula que se abre a un pasillo previsto para la evacuación, está dispuesta de forma que, al abrirse, no disminuya la anchura del pasillo en más de 15 cm

1.7.6.- Ventilación y eliminación de humos.

En el establecimiento industrial cuenta con una ventilación existente natural para la eliminación de los humos y gases de combustión, en su caso, tal como establece el artículo 7, anexo II del Reglamento:

Los huecos se disponen uniformemente repartidos en la parte alta del sector, ya sea en zonas altas de fachada o cubierta.

Los huecos son practicables de manera manual.

Se dispone, además, de huecos para entrada de aire en la parte baja del sector, en la misma proporción de superficie requerida para los de salida de humos.



1.7.7.- Señalización de la evacuación.

En el establecimiento industrial conforme con el artículo 6.3, subapartado 9, anexo II del Reglamento, se señala debidamente las vías de evacuación y los Sectores de incendios indicados en la documentación gráfica del proyecto, empleando señales indicadoras que cumplen lo establecido en la norma UNE 23 034 y el RD 485/1997 de 14 de abril.

Así mismo, tal como se indica en la documentación gráfica del proyecto, se ha procedido a señalar las salidas de uso habitual y de emergencia, según lo dispuesto en el RD 485/1997 de 14 de abril.

1.7.8.- Estabilidad ante el fuego de la estructura.

A continuación se define la estabilidad ante el fuego de los distintos elementos de la estructura, verificando su conformidad con los artículos 4, anexo II del Reglamento.

Elementos de la estructura

Situado en sector	Descripción	<u>Grado de resistencia RF</u>	
		Exigido	Elemento
Único	Prefabricado de hormigón	30	60

Para la acometida a cubierta en el sector Almacén de cereales de medianerías y compartimentaciones de sectores de incendio, se cumple lo siguiente:

La resistencia al fuego de la cubierta en su totalidad es mayor o igual a la mitad de la resistencia al fuego de los elementos que lo acometen.

Estos elementos se prolongan 0,60 m o más sobre el acabado de cubierta.

Resistencia al fuego de los elementos delimitadores de sectores

Situado en sector	Descripción	<u>Grado de resistencia EI</u>	
		Exigido	Elemento
Almacén de cereales	P. ladrillo cerámico hueco doble, enlucido por las dos caras	30	240

Nota: Al ser edificio tipo C no es preceptiva resistencia al fuego alguna de los cerramientos, aun así se toma como resistencia mínima exigida la misma que a la estructura portante.



1.7.9.- Instalaciones técnicas de servicio

Conforme al apartado 9 del anexo II del Reglamento, en el caso de que los cables eléctricos alimenten a equipos que deban permanecer en funcionamiento durante un incendio, deberán estar protegidos para mantener la corriente eléctrica durante el tiempo exigible a la estructura de la nave en que se encuentre.

1.7.10.- Instalaciones de protección contra incendios

A continuación se describen las instalaciones de protección contra incendios del edificio, cuya dotación es conforme a las exigencias del Reglamento en su anexo III y Normas en vigor.

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de este establecimiento industrial, cumplen lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y la Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mismo.

1.7.10.1.- Sistemas de extinción manual de incendio

Se instalarán los siguientes extintores de incendios portátiles de acuerdo con el Artículo 8, anexo III del Reglamento:

Eficacia de los extintores portátiles

Situado en Sector	Nº extintor	Tipo	Eficacia A	Eficacia B	Sobre ruedas
UNICO	7	Polvo ABC	21	113	-
	1	CO ₂	-	89	-

1.7.10.2.- Sistemas manuales de alarma de incendios

Se instalarán como mínimo un pulsador manual de alarma junto a cada salida de evacuación de los sectores de incendios indicados a continuación, conforme las exigencias del Reglamento y sus apéndices.

Recorridos más desfavorables hasta el pulsador situado en la salida de evacuación del sector:



Sector

UNICO

Recorrido (m)

23,5 < 25 m

1.7.10.3.- Señalización

Tal como se indica en la documentación gráfica del proyecto, se procederá a señalar las salidas de uso habitual y de emergencia y los medios de protección contra incendios manuales, según lo dispuesto en el RD 485/1997 de 14 de abril. (Reglamento de señalización de los centros de trabajo)

El edificio cumple tanto las condiciones de aproximación y las del entorno así como las de accesibilidad por fachada.

1.8.- JUSTIFICACION DEL CTE

1.8.1.- CUMPLIMIENTO DE LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL

La nave proyectada cumple con las exigencias básicas SE 1 y SE 2 dado que al tratarse de una obra realizada mediante pórticos de hormigón prefabricado, está vendrá convenientemente calculada y justificada para las sollicitaciones que se marcan en el presente proyecto.

1.8.2.- CUMPLIMIENTO DEL DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

En proyecto se justifica la adaptación a la RCIEI: Contra incendios, nuestra actividad queda incluida de tramitación por el RD. 2267/2004, de 3 de diciembre.

Lo proyectado cumple con las exigencias básicas SI-1 a SI-6, por las siguientes razones:

1.8.2.1 SI-1.- Se limitará el riesgo de propagación de incendio en el interior del edificio

Nuestra nave es un edificio de tipo C que constituye un único sector de incendios con una superficie de 1731 m², inferior a la máxima permitida y el nivel de riesgo intrínseco en función de Q_e es Bajo (1).

1.8.2.2 SI-2. - Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado, como a otros edificios

Al tratarse de un edificio aislado, cumple perfectamente lo establecido en el presente apartado.



1.8.2.3 SI-3.- El edificio dispondrá de medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un nivel seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad

Al tratarse de una planta con salida directa al espacio exterior seguro, con una ocupación inferior a 25 personas, se permiten 50 m para recorridos de evacuación

Las dimensiones de las dos puertas de salida son muy superiores a las establecidas y no existen escaleras de evacuación al tratarse de una única planta completamente diáfana.

1.8.2.4 SI-4.- El edificio dispondrá de los equipo se instalaciones adecuadas para hacer posible la extinción del incendio, así como la transmisión de alarma a los ocupantes

Al tratarse de un sector de incendios con riesgo bajo, solo es preceptiva la instalación de extintores portátiles, cada 15 m de recorrido, como máximo, desde todo origen de evacuación. En nuestro caso se instalan 8 extintores

1.8.2.5 SI-5 Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción

Al tratarse de un edificio en una única planta y accesible por su fachada principal y con amplias puertas para facilitar las tareas de los bomberos para la extinción en caso de incendio; se cumplen ampliamente las condiciones exigidas en este apartado.

1.8.2.6 SI-6.- La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas

Al tratarse de una cubierta ligera, que no será utilizada en la evacuación, con una altura inferior a 28 metros; tanto la estructura soporte de la cubierta, pilares que la soportan se necesita una estabilidad al fuego EF-30; en nuestro caso, al tratarse de estructura de hormigón se cumple sobradamente esta condición.

1.8.3.- CUMPLIMIENTO DEL DB-SU. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

1.8.3.1 SU-1 Seguridad frente al riesgo de caídas

En nuestro caso se trata de una planta en un único nivel, sin ningún tipo de escaleras interiores, por lo tanto, se considera seguro frente a este tipo de riesgo.

1.8.3.2 SU-2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

En nuestro caso se considera que no son de aplicación esta norma básica por el tipo de actividad a desarrollar en el almacén, dado que no se prevé el funcionamiento de carretillas elevadoras.



1.8.3.3 SU-3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

En nuestro caso se consideran que no son de aplicación esta norma básica al no existir aparatos elevadores.

1.8.3.4 SU-4 Seguridad frente al riesgo causado por la iluminación inadecuada

La iluminación está en función de la actividad a realizar en su interior y siempre el nivel de iluminación es superior al exigido por norma.

1.8.3.5 SU-5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

En nuestro caso se considera que no es de aplicación esta norma básica dado que la ocupación máxima del almacén será de 1 persona.

1.8.3.6 SU-6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No existen depósitos, piscinas, pozos y similares, por lo que se considera de no aplicación esta norma.

1.8.3.7 SU-7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No se prevé vehículos en el interior del obrador, por lo que se considera de no aplicación esta norma.

1.8.3.8 SU-8 Se limitara el riesgo de electrocución y de incendios causados por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo

En nuestro caso se considera que no es necesario la instalación de protección contra el rayo, ya que por las características del edificio, su ubicación, ocupación y entorno se obtiene una frecuencia esperada de impactos (Ne) de 0,007, inferior al riesgo admisible de (Na), que para el cálculo realizado es de 0,022.

1.8.4.- CUMPLIMIENTO DEL DB-HS. SALUBRIDAD

En nuestro caso no es de aplicación, ya que por el uso que se va a hacer del inmueble no es para vivienda.

1.8.5.- CUMPLIMIENTO DEL DB-HE. AHORRO ENERGÉTICO

En nuestro caso no es de aplicación, ya que por el uso que se va a hacer del almacén, no se va a realizar ningún tipo de instalación de climatización ni calefacción.

1.9.- JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

Atendiendo a lo dispuesto en la Ley 11/2003 de Prevención Ambiental de Castilla y León concretamente en su Título III, Artículo 24, se someterán al régimen de licencia ambiental, las actividades o instalaciones susceptibles



de ocasionar molestias considerables, de acuerdo con lo establecido reglamentariamente y en la normativa sectorial, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o producir daños para las personas o bienes.

Quedaran exentas del trámite e informe por parte de las Comisiones de Prevención Ambiental las Actividades o Instalaciones relacionadas en el Anexo II de la Ley 11/2003 BOCyL. (Apéndice j)

Únicamente se encuentra sometida a **comunicación**, ya que se encuentra dentro del Apéndice i, del Anexo V de la citada ley (actividades de almacenamiento de equipos y productos agrícolas, siempre que no cuenten con sistemas de refrigeración y/o sistemas forzados de ventilación que como máximo contengan 2000 litros de gasóleo u otros combustibles)

1.9.1.- Incidencias en el medio ambiente

1.9.1.1 Desarrollo del medio Físico

El clima general de la zona es de tipo mediterráneo continental, con veranos calurosos, sequías frecuentes, precipitaciones escasas e irregulares y acusada sequía estival.

Desde el punto de vista geológico, se considera que no existen afecciones ambientales al terreno.

En cuanto a la vegetación, flora y fauna, también se consideran que no se ven afectadas de ningún modo, debido al escaso volumen de obra a realizar sobre el suelo.

1.9.1.2 Análisis de molestias a los habitantes de localidades próximas

La instalación no genera ningún ruido, vibración, olor o molestia a los habitantes de la localidad más cercana, ni a los propios usuarios de la nave.

1.9.1.3 Medidas correctoras

El proyecto en su diseño específico, forma de ejecución de los trabajos y plan de obra, incorpora numerosas medidas que minimizan e incluso llegan a eliminar impactos.

Se citan a continuación las medidas preventivas y cautelares a tener en cuenta durante la realización de las obras, muchas de ellas ya han sido citadas anteriormente:

Se utilizarán las infraestructuras existentes en el medio, como caminos y viales.

No es necesaria la ejecución de accesos nuevos.



Todas las ocupaciones relativas a la obra (elementos de producción de energía, accesos, aparcamientos temporales, casetas, acopios, etc.) se realizarán dentro de la propiedad particular. Se minimizará en todo momento la ocupación de terreno natural

Antes de iniciar la obra se replantearán si fuese necesario, las posibles instalaciones auxiliares de la obra fuera de la parcela señaladas.

Se evitará arrojar y/o abandonar cualquier tipo de desecho (restos de obra, basuras, etc.) en el lugar de la obra. Se habilitarán puntos de recogida de basura para depósito de los restos, que deberán de ser transportados y vertidos a los lugares autorizados.

De manera particular se evitarán los vertidos de aceites lubricantes y cualquier otro producto tóxico procedente de la maquinaria.

1.9.2.- Análisis de impacto visual

Se encuentra en una zona rodeada de mas naves industriales, donde alguna de ellas son mas altas, por lo que no rompe la visual de la zona.

La nave está a suficiente distancia de la carretera asfaltada más próxima.

1.9.3.- Conclusión

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente descrito, y el origen de la energía generada por la instalación objeto de este estudio, podemos concluir que **IMPACTO AMBIENTAL ES NULO**.

1.10.- RESUMEN DE PRESUPUESTO

Se denomina presupuesto de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los productos de número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas.

El presupuesto base de licitación se obtiene incrementando el de ejecución material en los siguientes conceptos:

Gastos generales de estructura que inciden sobre el contrato, cifrados en los siguientes porcentajes aplicados sobre el presupuesto de ejecución material:

Del 6 por 100, en concepto de gastos generales de la empresa, gastos financieros, cargas fiscales, Impuesto sobre



el Valor Añadido excluido, tasas de la Administración legalmente establecidas, que inciden sobre el costo de las obras y demás derivados de las obligaciones del contrato. Se excluyen asimismo los impuestos que gravan la renta de las personas físicas o jurídicas.

El 13 por 100 en concepto de beneficio industrial del contratista.

El Impuesto sobre el Valor Añadido que grave la ejecución de la obra, cuyo tipo se aplicará sobre la suma de presupuesto de ejecución material y los gastos generales de estructura antes reseñados.

El presupuesto de Ejecución Material de estas obras, según se especifica en el documento nº 5: Presupuesto, es:

Capítulo 1	ACTUACIONES PREVIAS	12.776,40€
Capítulo 2	CIMENTACION	85.026,98€
Capítulo 3	ESTRUCTURAS	104.096,50€
Capítulo 4	MUROS ARMADOS D.C. ENC.MET	99.769,78€
Capítulo 5	CIERRES DE CUBIERTAS Y VERTICALES	32.773,80€
Capítulo 6	SOLERAS	46.845,15€
Capítulo 7	INT. T.T. Y ELECTRICIDAD	5.831,31€
Capítulo 8	INST. PLUVIALES	2.184€
Capítulo 9	CARPINTERIA METALICA	2.560,18€
Capítulo 10	INST. PC.I	981,07€
Capítulo 11	SEGURIDAD Y SALUD	1.765,36€
	TOTAL P.E.M.	394.610,53€

Asciende la suma de los distintos Capítulos en su Presupuesto en Ejecución Material a la Cantidad de **TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS DIEZ EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (394.610,53€)**

Incrementando los anteriores presupuestos en un 19% en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial resulta un Presupuesto de Ejecución por Contrata antes de I.V.A. de **CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE MILQUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (469.586,53€)**

Añadiendo el 21% de I.V.A. se obtiene un Presupuesto Base de Licitación, de **QUINIENTOS SESENTA Y OCHO MIL CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (568.199,53€)**



1.11.- CONCLUSIONES

Con lo especificado en la presente memoria y el resto de documentación integrante del presente proyecto se considera suficientemente detallado el objeto del mismo, por lo que se somete a la consideración de los Organismos Competentes para su aprobación si procede.

Soria Julio de 2.013

EL Autor del Proyecto

BEATRIZ RAMÓN JIMÉNEZ



Universidad de Valladolid
Escuela Universitaria
de Ingenierías Agrarias
Campus Duques de Soria

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA NAVE PARA ALMACENAMIENTO DE CEREALES

2.- ANEXOS

AUTOR DEL PROYECTO: BEATRIZ RAMÓN JIMÉNEZ

SORIA, Julio de 2013



Universidad de Valladolid
Escuela Universitaria
de Ingenierías Agrarias
Campus Duques de Soria

ANEXO I: CALCULOS JUSTIFICATIVOS



ANEXO I.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS

1.1.- MÉTODO DE COMPROBACIÓN PARA BARRAS DE HORMIGÓN

Una vez realizado el cálculo matricial de la estructura y obtenidas las leyes de esfuerzos y deformaciones para todos los efectos generados a partir de las hipótesis de cálculo, de acuerdo con “Combinación de acciones”. Se comienza la fase de comprobación y dimensionamiento de las barras de hormigón; para ello se agrupan las barras en elementos constructivos (vigas, pilares, o tirantes). Un elemento constructivo es un grupo de barras unidas geoméricamente, de comportamiento y características (tipo de material) similares, que constituye el elemento básico para el cálculo y comprobación de la armadura (por ejemplo: un dintel de un edificio).

Una vez estén agrupadas las barras en elementos constructivos; comienza el cálculo y comprobación del mismo; para ello se discretiza el elemento constructivo en un número adecuado de secciones, sobre las que efectuará las comprobaciones que marca la normativa de Hormigón Estructural EHE; en cuanto a estado límite último y estado límite de servicio.

Sobre cada sección del elemento constructivo se realizan los siguientes cálculos y comprobaciones para cada uno de los efectos provenientes de las hipótesis de cálculo:

1. Determina la armadura necesaria en función de los esfuerzos que solicitan la sección (flexión simple o compuesta, compresión simple o compuesta, tracción simple o compuesta, flexión desviada simétrica o asimétrica) y el tipo de elemento al que pertenezca la sección (pilar, viga, o tirante). Para ello utiliza las fórmulas de la EHE “Cálculo simplificado de secciones en Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales”, y otros métodos obtenidos de diversa bibliografía técnica. Además se tiene en cuenta la inestabilidad a pandeo del elemento de acuerdo con el método aproximado expuesto en la EHE “Estado límite de inestabilidad”.
2. Determina los dominios de deformación de la sección, y calcula y comprueba las tensiones y deformaciones sobre el material, con vistas a establecer la validez de la armadura y determinar el tipo de cuantía mínima mecánica a aplicar en la sección (EHE “Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales”).
3. Establece la cuantía mínima geométrica a aplicar en función del elemento constructivo que sea (pilar o viga) (EHE “Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales”).
4. Calcula la armadura necesaria transversal en función de los cortantes que solicitan la sección y del momento torsor; de acuerdo con la EHE “Estado límite de agotamiento frente a cortante” y “Estado límite



de agotamiento por torsión en elementos lineales”. Para ello compara los cortantes solicitantes con los cortantes de agotamiento de la sección; y el torsor solicitante con los de agotamiento de la sección.

5. Comprueba la interacción torsión combinada con flexión y axil; determinando la armadura longitudinal de refuerzo debida a torsión. Y comprueba la interacción torsión combinada con cortante para evitar compresiones excesivas en el hormigón.
6. Establece las disposiciones relativas a las armaduras; en cuanto a separación máxima y cuantía mínima de la armadura transversal, diámetro mínimo de la armadura transversal y decalaje de la ley de momentos para soportar el incremento de tracción debida al cortante.
7. Se comprueba que la profundidad de la fibra neutra de la sección sea inferior al 45% del canto útil de la misma; siempre que se esté trabajando con esfuerzos redistribuidos en el elemento (análisis lineal con redistribución limitada), en lugar de los esfuerzos obtenidos del cálculo lineal. (EHE). (El trabajar con esfuerzos redistribuidos o no es configurable por el usuario).
8. Se comprueba la fisuración de la sección en estado límite de servicio y para las hipótesis cuyo carácter (cuasipermanente, frecuente o poco probable) defina el usuario. Se comprueba tanto la aparición de fisuras por compresión (limitando la tensión sobre el hormigón), como la aparición de fisuras por tracción (limitando la abertura máxima de fisura) (EHE).
9. Se establecen limitaciones relativas a la separación de las armaduras transversales, para controlar así la fisuración por torsión y esfuerzos cortantes. (EHE).
10. Se comprueba el estado límite de deformación controlando tanto la flecha total, como la flecha activa, (obtenidas como suma de la flecha instantánea y diferida). El cálculo se realiza en base al historial de cargas introducido; haciéndose un análisis temporal de la deformación de la pieza; teniendo en cuenta la variación con el tiempo de las características del hormigón y la inercia fisurada de la sección, (obtenida con la fórmula de Branson). (EHE)
11. En el caso de estar la sección sometida a compresión simple o compuesta, se comprueba que no se rebase la cuantía máxima de armadura longitudinal establecida en la EHE.

Una vez calculada y comprobada la armadura de cada una de las secciones del elemento constructivo; se distribuye a lo largo de este, determinando las longitudes de anclaje, empalme y doblado necesarias para el correcto funcionamiento de la armadura. Todo ello calculado a partir de lo prescrito en la EHE “Elaboración de ferralla y colocación de las armaduras pasivas”.



1.2.- MÉTODO DE CÁLCULO MATRICIAL DE LA MATRIZ DE RIGIDEZ

El cálculo de esfuerzos y desplazamientos en los nudos se ha realizado mediante un análisis matricial de la estructura, en el que se ha supuesto que las barras son rectas, de sección constante y se comportan según la teoría elástica de primer orden.

El tratamiento de barras de sección variable se realiza fraccionando el elemento en al menos cuatro partes en las cuales se considera la sección fija e igual al valor medio de la sección en los dos extremos.

Las barras se consideran unidas rígidamente entre sí por medio de unos puntos denominados nudos, los cuales poseen seis grados de libertad (tres en desplazamientos y tres en giros). Se supone en todo el cálculo matricial que las deformaciones son pequeñas ya que las condiciones de equilibrio y de compatibilidad se refieren a la geometría de la estructura previa a la deformación (teoría elástica de primer orden).

Denominamos Apoyos a los nudos de la estructura en los que algunos de los posibles grados de libertad están coartados. Esta coacción puede ser rígida si los movimientos están totalmente impedidos, o bien elástica, si los movimientos son proporcionales a las acciones que los provocan.

La estructura estará sometida a acciones (fuerzas o momentos) aplicadas en los nudos, y cargas puntuales o uniformemente repartidas en las barras. Se supone que estas acciones son estáticas.

Las relaciones que ligan las cargas aplicadas en los nudos extremos de una barra con los recorridos de éstos son lineales y pueden representarse en forma matricial según la expresión:

$$[f] = [r] \cdot [\delta]$$

Siendo:

- n Número de grados de libertad de cada nudo (en nuestro caso $n = 6$).
- [f] Vector de $2n$ componentes representativo de las cargas aplicadas en los extremos de la barra y referido a ejes propios de la misma.
- [r] Matriz cuadrada $2n \times 2n$ elementos denominada Matriz de Rigidez de la barra en ejes propios de la misma.
- [\delta] Vector de $2n$ componentes que representa los desplazamientos y giros de los nudos referidos a ejes propios de barra.

Por otra parte hay que tener en cuenta que los movimientos de los extremos de las barras tienen que coincidir con los movimientos de los nudos a los que están unidas. La representación matricial de esta condición toma la forma siguiente:

$$[\delta] = [\alpha] \cdot [\Delta]$$

Siendo:



- N Número de nudos de la estructura.
- $[\delta]$ Vector de $2n$ componentes que representa los desplazamientos y giros de los nudos extremos de la barra referidos a sus ejes propios.
- $[\alpha]$ Matriz de cambio de los ejes globales de la estructura a los ejes locales de la barra.
- $[\Delta]$ Vector de $n \times N$ componentes que representa los movimientos y giros de los nudos respecto de los ejes globales de la estructura.

Por último es necesario plantear las condiciones de equilibrio de la estructura; para lo cuál tenemos que convertir las cargas actuando en los extremos de las barras y referidas a sus ejes propios, a ejes globales de la estructura; de tal forma que en cada nudo la condición de equilibrio que se establece es que las cargas exteriores aplicadas en los nudos sean iguales a la suma de los esfuerzos que transmiten los extremos de las barras que en él concurren. Esta condición se puede expresar de modo matricial del siguiente modo:

$$[F] = [\alpha^T] \cdot [f]$$

Siendo:

- $[F]$ Vector de $n \times N$ componentes que representan a las fuerzas y momentos aplicadas en los nudos en ejes globales de la estructura.
- $[\alpha^T]$ Matriz de cambio de los ejes locales de la barra a los ejes globales de la estructura. Es la traspuesta de la matriz $[\alpha]$.
- $[f]$ Vector de $2n$ componentes representativo de las cargas aplicadas en los extremos de la barra y referido a los ejes propios de la misma.

Sustituyendo las expresiones anteriores y eliminando los vectores $[f]$ y $[\delta]$ obtenemos una ecuación matricial que expresa el equilibrio de la estructura, y que relaciona los desplazamientos y giros en los nudos con las fuerzas y momentos exteriores aplicadas en los mismos.

$$[F] = [R] \cdot [\Delta]$$

Siendo $[R] = [\alpha^T] \cdot [r] \cdot [\alpha]$ una matriz cuadrada de $n \times N$ filas y columnas denominada Matriz de Rigidez de la Estructura.

Una vez resuelto el sistema de ecuaciones y obtenidos los desplazamientos en los nudos de la estructura es posible obtener los esfuerzos resultantes en los extremos de las barras según la expresión:

$$[f] = [r] \cdot [\alpha] \cdot [\Delta]$$

Combinando las acciones obtenidas en los extremos de cada barra con las fuerzas y momentos externos que actúan sobre ellas es posible obtener las leyes de esfuerzos y deformaciones que se utilizarán para realizar los procesos de dimensionado y comprobación de los elementos de la estructura.

CARGAS

Barr	Grupo carga	Dist.	Long.	$F_X(1)$	$F_Y(1)$	$F_Z(1)$	$M_X(2)$	$M_Y(2)$	$M_Z(2)$
------	-------------	-------	-------	----------	----------	----------	----------	----------	----------



a	origen (m)	(m)						
1-2								
<i>Peso Propio (elemento)</i>	0,00	8,00	0,00	0,00	-6,00	0,00	0,00	0,00
Sobrecarga de Viento en dirección + ² (A)	0,00	8,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sobrecarga de Viento en dirección + ² (B)	0,00	8,00	-1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6-4								
<i>Peso Propio (elemento)</i>	0,00	15,63	0,00	0,00	-11,25	0,00	0,00	0,00
Carga Gravitatoria	0,00	15,63	0,00	0,00	-1,20	0,00	0,00	0,00
Sobrecarga de Nieve	0,00	15,63	0,00	0,00	-5,00	0,00	0,00	0,00
Sobrecarga de Viento en dirección + ² (A)	0,00	15,63	-0,84	0,00	-2,88	0,00	0,00	0,00
Sobrecarga de Viento en dirección + ² (B)	0,00	15,63	0,42	0,00	1,44	0,00	0,00	0,00
2-6								
<i>Peso Propio (elemento)</i>	0,00	15,63	0,00	0,00	-11,25	0,00	0,00	0,00
Carga Gravitatoria	0,00	15,63	0,00	0,00	-1,20	0,00	0,00	0,00
Sobrecarga de Nieve	0,00	15,63	0,00	0,00	-5,00	0,00	0,00	0,00
Sobrecarga de Viento en dirección + ² (A)	0,00	15,63	-0,42	0,00	1,44	0,00	0,00	0,00
Sobrecarga de Viento en dirección + ² (B)	0,00	15,63	0,84	0,00	-2,88	0,00	0,00	0,00

(1) (kN ó kN/m)

(2) (kN·m ó kN·m/m)

CARGAS POR HIPOTESIS

1.EHE.Elu.Per

Barra	Dist. (m)	orige (m)	Long. (m)	F _X (kN)	F _Y (kN)	F _Z (kN)	M _X (kN·m)	M _Y (kN·m)	M _Z (kN·m)
1-2									
	0,00	8,00	0,00	0,00	-9,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6-4									
	0,00	15,63	-0,40	0,00	-28,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2-6									
	0,00	15,63	0,40	0,00	-28,00	0,00	0,00	0,00	0,00

2.EHE.Elu.Per

Barra	Dist. (m)	orige (m)	Long. (m)	F _X (kN)	F _Y (kN)	F _Z (kN)	M _X (kN·m)	M _Y (kN·m)	M _Z (kN·m)
-------	-----------	-----------	-----------	---------------------	---------------------	---------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------



1-2
0,00 8,00 0,81 0,00 -9,00 0,00 0,00 0,00

6-4
0,00 15,63 -0,92 0,00 -29,90 0,00 0,00 0,00

2-6
0,00 15,63 0,13 0,00 -27,14 0,00 0,00 0,00

3.EHE.Elu.Per

Barra	Dist. (m)	orige	Long. (m)	F _X (kN)	F _Y (kN)	F _Z (kN)	M _X (kN·m)	M _Y (kN·m)	M _Z (kN·m)
-------	-----------	-------	-----------	---------------------	---------------------	---------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

1-2
0,00 8,00 0,00 0,00 -9,00 0,00 0,00 0,00

6-4
0,00 15,63 -0,67 0,00 -25,78 0,00 0,00 0,00

2-6
0,00 15,63 0,67 0,00 -25,78 0,00 0,00 0,00

4.EHE.Elu.Per

Barra	Dist. (m)	orige	Long. (m)	F _X (kN)	F _Y (kN)	F _Z (kN)	M _X (kN·m)	M _Y (kN·m)	M _Z (kN·m)
-------	-----------	-------	-----------	---------------------	---------------------	---------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

1-2
0,00 8,00 -0,11 0,00 -9,00 0,00 0,00 0,00

6-4
0,00 15,63 -0,11 0,00 -23,92 0,00 0,00 0,00

2-6
0,00 15,63 0,94 0,00 -26,70 0,00 0,00 0,00

HIPOTESIS

Tipo	Estado	PPP	CGV	SNV	VXA	VXB
1.EHE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	0,600	0,000
2.EHE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	0,000	0,600
3.EHE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	0,600	1,000	0,000
4.EHE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	0,600	0,000	1,000
5.EHE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	0,600	0,000
6.EHE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	0,000	0,600
7.EHE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	0,600	1,000	0,000
8.EHE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	0,600	0,000	1,000
9.EHE.Els.Fct	ELS	1,000	1,000	0,200	0,000	0,000
10.EHE.Els.Fct	ELS	1,000	1,000	0,000	0,500	0,000
11.EHE.Els.Fct	ELS	1,000	1,000	0,000	0,000	0,500



12.EHE.Els.Cpt ELS 1,000 1,000 0,000 0,000 0,000

EFFECTOS

Tipo	Nº	Estado	PPP	CGV	SNV	VXA	VXB
1.EHE.Elu.Per	H1-CG0	ELU*	1,500	1,500	1,600	0,960	0,000
1.EHE.Elu.Per	H1-CG2	ELU	1,500	1,500	1,600	0,000	0,000
1.EHE.Elu.Per	H1-CG4	ELU	1,500	1,500	0,000	0,960	0,000
1.EHE.Elu.Per	H1-CG6	ELU	1,500	1,500	0,000	0,000	0,000
1.EHE.Elu.Per	H1-CG8	ELU	1,500	1,000	1,600	0,960	0,000
1.EHE.Elu.Per	H1-CG10	ELU	1,500	1,000	1,600	0,000	0,000
1.EHE.Elu.Per	H1-CG12	ELU	1,500	1,000	0,000	0,960	0,000
1.EHE.Elu.Per	H1-CG14	ELU	1,500	1,000	0,000	0,000	0,000
1.EHE.Elu.Per	H1-CG16	ELU	1,000	1,500	1,600	0,960	0,000
1.EHE.Elu.Per	H1-CG18	ELU	1,000	1,500	1,600	0,000	0,000
1.EHE.Elu.Per	H1-CG20	ELU	1,000	1,500	0,000	0,960	0,000
1.EHE.Elu.Per	H1-CG22	ELU	1,000	1,500	0,000	0,000	0,000
1.EHE.Elu.Per	H1-CG24	ELU	1,000	1,000	1,600	0,960	0,000
1.EHE.Elu.Per	H1-CG26	ELU	1,000	1,000	1,600	0,000	0,000
1.EHE.Elu.Per	H1-CG28	ELU	1,000	1,000	0,000	0,960	0,000
1.EHE.Elu.Per	H1-CG30	ELU	1,000	1,000	0,000	0,000	0,000
2.EHE.Elu.Per	H2-CG0	ELU*	1,500	1,500	1,600	0,000	0,960
2.EHE.Elu.Per	H2-CG4	ELU	1,500	1,500	0,000	0,000	0,960
2.EHE.Elu.Per	H2-CG8	ELU	1,500	1,000	1,600	0,000	0,960
2.EHE.Elu.Per	H2-CG12	ELU	1,500	1,000	0,000	0,000	0,960
2.EHE.Elu.Per	H2-CG16	ELU	1,000	1,500	1,600	0,000	0,960
2.EHE.Elu.Per	H2-CG20	ELU	1,000	1,500	0,000	0,000	0,960
2.EHE.Elu.Per	H2-CG24	ELU	1,000	1,000	1,600	0,000	0,960
2.EHE.Elu.Per	H2-CG28	ELU	1,000	1,000	0,000	0,000	0,960
3.EHE.Elu.Per	H3-CG0	ELU*	1,500	1,500	0,960	1,600	0,000
3.EHE.Elu.Per	H3-CG2	ELU	1,500	1,500	0,960	0,000	0,000
3.EHE.Elu.Per	H3-CG4	ELU	1,500	1,500	0,000	1,600	0,000
3.EHE.Elu.Per	H3-CG8	ELU	1,500	1,000	0,960	1,600	0,000
3.EHE.Elu.Per	H3-CG10	ELU	1,500	1,000	0,960	0,000	0,000
3.EHE.Elu.Per	H3-CG12	ELU	1,500	1,000	0,000	1,600	0,000
3.EHE.Elu.Per	H3-CG16	ELU	1,000	1,500	0,960	1,600	0,000
3.EHE.Elu.Per	H3-CG18	ELU	1,000	1,500	0,960	0,000	0,000



3.EHE.Elu.Per H3-CG20	ELU	1,000	1,500	0,000	1,600	0,000
3.EHE.Elu.Per H3-CG24	ELU	1,000	1,000	0,960	1,600	0,000
3.EHE.Elu.Per H3-CG26	ELU	1,000	1,000	0,960	0,000	0,000
3.EHE.Elu.Per H3-CG28	ELU	1,000	1,000	0,000	1,600	0,000
4.EHE.Elu.Per H4-CG0	ELU*	1,500	1,500	0,960	0,000	1,600
4.EHE.Elu.Per H4-CG4	ELU	1,500	1,500	0,000	0,000	1,600
4.EHE.Elu.Per H4-CG8	ELU	1,500	1,000	0,960	0,000	1,600
4.EHE.Elu.Per H4-CG12	ELU	1,500	1,000	0,000	0,000	1,600
4.EHE.Elu.Per H4-CG16	ELU	1,000	1,500	0,960	0,000	1,600
4.EHE.Elu.Per H4-CG20	ELU	1,000	1,500	0,000	0,000	1,600
4.EHE.Elu.Per H4-CG24	ELU	1,000	1,000	0,960	0,000	1,600
4.EHE.Elu.Per H4-CG28	ELU	1,000	1,000	0,000	0,000	1,600
5.EHE.Els.Ppt H5-CG0	ELS*	1,000	1,000	1,000	0,600	0,000
5.EHE.Els.Ppt H5-CG2	ELS	1,000	1,000	1,000	0,000	0,000
5.EHE.Els.Ppt H5-CG4	ELS	1,000	1,000	0,000	0,600	0,000
5.EHE.Els.Ppt H5-CG6	ELS	1,000	1,000	0,000	0,000	0,000
6.EHE.Els.Ppt H6-CG0	ELS*	1,000	1,000	1,000	0,000	0,600
6.EHE.Els.Ppt H6-CG4	ELS	1,000	1,000	0,000	0,000	0,600
7.EHE.Els.Ppt H7-CG0	ELS*	1,000	1,000	0,600	1,000	0,000
7.EHE.Els.Ppt H7-CG2	ELS	1,000	1,000	0,600	0,000	0,000
7.EHE.Els.Ppt H7-CG4	ELS	1,000	1,000	0,000	1,000	0,000
8.EHE.Els.Ppt H8-CG0	ELS*	1,000	1,000	0,600	0,000	1,000
8.EHE.Els.Ppt H8-CG4	ELS	1,000	1,000	0,000	0,000	1,000
9.EHE.Els.Fct H9-CG0	ELS*	1,000	1,000	0,200	0,000	0,000
9.EHE.Els.Fct H9-CG4	ELS	1,000	1,000	0,000	0,000	0,000
10.EHE.Els.Fc H10-CG0	ELS*	1,000	1,000	0,000	0,500	0,000
11.EHE.Els.Fc H11-CG0	ELS*	1,000	1,000	0,000	0,000	0,500
12.EHE.Els.Cf H12-CG0	ELS*	1,000	1,000	0,000	0,000	0,000

COEFICIENTES SEGURIDAD NBE-AE95

Estado	Acciones	Permanente	Variables	Accidentales
ELU	Efecto desfavorable	1,33	1,50	1,00
	Efecto favorable	1,00	0,00	0,00
ELS	Efecto desfavorable	1,00	1,00	0,00
	Efecto favorable	1,00	0,00	0,00



COEFICIENTES SEGURIDAD EHE

Estado	Acciones	Permanentes	Variables	Accidentales
		Situación persistente o	transitoria	
ELU	Efecto desfavorable	1,50	1,60	0,00
	Efecto favorable	1,00	0,00	0,00
ELS	Efecto desfavorable	1,00	1,00	0,00
	Efecto favorable	1,00	0,00	0,00
ELU	Situación accidental			
	Efecto desfavorable	1,00	1,00	1,00
	Efecto favorable	1,00	0,00	0,00
Nivel de control	de ejecución	Normal		

COORDENADAS Y RESTRICCIONES

Nud	X	Y	Z	Rd _x	Rd _y	Rd _z	Rg _x	Rg _y	Rg _z
4	22,42	1,00	8,00	COART	COART	COART	LIBRE	LIBRE	LIBRE
2	-7,58	1,00	8,00	----	----	----	----	----	----
1	-7,58	1,00	0,00	COART	COART	COART	COART	COART	COART
6	7,42	1,00	12,38	COART	COART	COART	LIBRE	LIBRE	LIBRE

COORDENADAS Y RESTRICCIONES

Barra	X	Y	Z	Rd _x	Rd _y	Rd _z	Rg _x	Rg _y	Rg _z	
1-2	N.inicial 1	-7,58	1,00	0,00	COART	COART	COART	COART	COART	COART
	N.final 2	-7,58	1,00	8,00	----	----	----	----	----	----
6-4	N.inicial 6	7,42	1,00	12,38	COART	COART	COART	LIBRE	LIBRE	LIBRE
	N.final 4	22,42	1,00	8,00	COART	COART	COART	LIBRE	LIBRE	LIBRE
2-6	N.inicial 2	-7,58	1,00	8,00	----	----	----	----	----	----
	N.final 6	7,42	1,00	12,38	COART	COART	COART	LIBRE	LIBRE	LIBRE

GEOMETRIA

Barra	Longitud (m)	Angulo con el eje (°)	Angulo con el plano (°)	Angulo X' de la sección transversa (°)
1-2	8,00	0,0	90,0	0,0
6-4	15,63	0,0	-16,3	0,0
2-6	15,63	0,0	16,3	0,0

LONGITUD DE PANDEO

Barra	Longitud (m)	Hip x'	L Pandeo (m)	Hip y'	L Pandeo y (m)
-------	--------------	--------	--------------	--------	----------------



1-2	8,00	H12-CG0	5,50	H12-CG0	4,72
6-4	15,63	-	-	-	-
2-6	15,63	-	-	-	-

SECCION

Barra	Familia	Ancho (cm)	Canto (cm)	Area (cm ²)	Ix' (cm ⁴)	Iy' (cm ⁴)	J (cm ⁴)	Función
1-2	Seccion Rectangular (40 x 30)	40,0	60,0	2.400,0	720.000	320.000	-	Pilar
6-4	Seccion Rectangular	45,0	100,0	4.500,0	3.750.000	759.375	-	Viga
2-6	Seccion Rectangular	45,0	100,0	4.500,0	3.750.000	759.375	-	Viga

MATERIAL HORMIGON

Barra	Referencia	Tipo	Acero	Ambient	Rc (cm)	Wmax (cm)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	Coef.Poisson
1-2	HA-35 / B500 (Normal)	HA-35 / B / 20 / I	B500S	I	3,00	0,04	29.778,9	12.407,9	0,20
6-4	HA-35 / B500 (Normal)	HA-35 / B / 20 / I	B500S	I	3,00	0,04	29.778,9	12.407,9	0,20
2-6	HA-35 / B500 (Normal)	HA-35 / B / 20 / I	B500S	I	3,00	0,04	29.778,9	12.407,9	0,20

MATERIALES DE HORMIGON

Referencia	Tipo	Acero	Arido	Endurecimiento	Ambiente	Fck (N/mm ²)	Fyk (N/mm ²)	DMaxArido (mm)	Consistencia
HA-35 / B500 (Normal)	HA-35 / B / 20 / I	B500S	Cuarcita	Normal	I	35	500	20	Blanda

COEFICIENTES DE SEGURIDAD EN HORMIGON ARMADO

Descripción	Tipo	Acero	Sit.Persistente	transitori	Sit.	Accidenta
			o	a		l
			Hormigón	Hormigón	Acero	Hormigón
HA-35 / B500 (Normal)	HA-35 / B / 20 / I	1,15	1,50	1,00	1,30	

ESFUERZOS POR GRUPO

Peso Propio

Nudo	Barra	F _X (kN)	F _Y (kN)	F _Z (kN)	M _X (kN·m)	M _Y (kN·m)	M _Z (kN·m)
4	6-4	-5,79	0,00	68,07	0,00	0,00	0,00
	Tota	-5,79	0,00	68,07	0,00	0,00	0,00
	2	1-2	-5,62	0,00	-70,02	0,00	30,08
2	2-6	5,62	0,00	70,02	0,00	-30,08	0,00
	Tota	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



<i>1</i>							
	1-2	5,62	0,00	118,02	0,00	14,90	0,00
	Tota	5,62	0,00	118,02	0,00	14,90	0,00

<i>6</i>							
	2-6	-5,62	0,00	105,77	0,00	322,85	0,00
	6-4	5,79	0,00	107,73	0,00	-322,85	0,00
	Tota	0,17	0,00	213,51	0,00	0,00	0,00

Carga Gravitatoria

Nudo	Barr a	F_X (kN)	F_Y (kN)	F_Z (kN)	M_X (kN·m)	M_Y (kN·m)	M_Z (kN·m)
<i>4</i>							
	6-4	-0,62	0,00	7,26	0,00	0,00	0,00
	Tota	-0,62	0,00	7,26	0,00	0,00	0,00

<i>2</i>							
	1-2	-0,60	0,00	-7,47	0,00	3,22	0,00
	2-6	0,60	0,00	7,47	0,00	-3,22	0,00
	Tota	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>1</i>							
	1-2	0,60	0,00	7,47	0,00	1,60	0,00
	Tota	0,60	0,00	7,47	0,00	1,60	0,00

<i>6</i>							
	2-6	-0,60	0,00	11,28	0,00	34,41	0,00
	6-4	0,62	0,00	11,49	0,00	-34,41	0,00
	Tota	0,01	0,00	22,77	0,00	0,00	0,00

Sobrecarga de Nieve

Nudo	Barr a	F_X (kN)	F_Y (kN)	F_Z (kN)	M_X (kN·m)	M_Y (kN·m)	M_Z (kN·m)
<i>4</i>							
	6-4	-2,57	0,00	30,26	0,00	0,00	0,00
	Tota	-2,57	0,00	30,26	0,00	0,00	0,00

<i>2</i>							
	1-2	-2,51	0,00	-31,14	0,00	13,43	0,00
	2-6	2,51	0,00	31,14	0,00	-13,43	0,00
	Tota	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>1</i>							
	1-2	2,51	0,00	31,14	0,00	6,67	0,00
	Tota	2,51	0,00	31,14	0,00	6,67	0,00



6							
	2-6	-2,51	0,00	47,00	0,00	143,39	0,00
	6-4	2,57	0,00	47,87	0,00	-143,39	0,00
	Tota	0,06	0,00	94,87	0,00	0,00	0,00

Sobrecarga de Viento en dirección +X (A)

Nudo	Barr a	F _X (kN)	F _Y (kN)	F _Z (kN)	M _X (kN·m)	M _Y (kN·m)	M _Z (kN·m)
4							
	6-4	6,14	0,00	21,04	0,00	0,00	0,00
	Tota	6,14	0,00	21,04	0,00	0,00	0,00

2							
	1-2	-3,78	0,00	12,95	0,00	-3,87	0,00
	2-6	3,78	0,00	-12,95	0,00	3,87	0,00
	Tota	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

1							
	1-2	-8,22	0,00	-12,95	0,00	-13,92	0,00
	Tota	-8,22	0,00	-12,95	0,00	-13,92	0,00

6							
	2-6	2,79	0,00	-9,55	0,00	23,76	0,00
	6-4	7,00	0,00	23,96	0,00	-23,76	0,00
	Tota	9,79	0,00	14,41	0,00	0,00	0,00

Sobrecarga de Viento en dirección +X (B)

Nudo	Barr a	F _X (kN)	F _Y (kN)	F _Z (kN)	M _X (kN·m)	M _Y (kN·m)	M _Z (kN·m)
4							
	6-4	-3,66	0,00	-12,54	0,00	0,00	0,00
	Tota	-3,66	0,00	-12,54	0,00	0,00	0,00

2							
	1-2	3,00	0,00	-22,67	0,00	8,03	0,00
	2-6	-3,00	0,00	22,67	0,00	-8,03	0,00
	Tota	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

1							
	1-2	9,00	0,00	22,67	0,00	15,97	0,00
	Tota	9,00	0,00	22,67	0,00	15,97	0,00

6							
	2-6	-10,14	0,00	22,33	0,00	21,07	0,00
	6-4	-2,91	0,00	-9,96	0,00	-21,07	0,00



Tota -13,05 0,00 12,37 0,00 0,00 0,00

ESFUERZOS POR HIPOTESIS

H1

Nud Barra	F _X (kN)	F _Y (kN)	F _Z (kN)	M _X (kN·m)	M _Y (kN·m)	M _Z (kN·m)
-----------	------------------------	------------------------	------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

4

6-4	-7,83	0,00	181,60	0,00	0,00	0,00
-----	-------	------	--------	------	------	------

Total	-7,83	0,00	181,60	0,00	0,00	0,00
--------------	-------	------	--------	------	------	------

2

1-2	-16,99	0,00	-153,63	0,00	67,74	0,00
-----	--------	------	---------	------	-------	------

2-6	16,99	0,00	153,63	0,00	-67,74	0,00
-----	-------	------	--------	------	--------	------

Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
--------------	------	------	------	------	------	------

1

1-2	5,47	0,00	225,63	0,00	22,07	0,00
-----	------	------	--------	------	-------	------

Total	5,47	0,00	225,63	0,00	22,07	0,00
--------------	------	------	--------	------	-------	------

6

2-6	-10,68	0,00	241,60	0,00	788,12	0,00
-----	--------	------	--------	------	--------	------

6-4	20,44	0,00	278,43	0,00	-788,12	0,00
-----	-------	------	--------	------	---------	------

Total	9,77	0,00	520,03	0,00	0,00	0,00
--------------	------	------	--------	------	------	------

H2

Nud Barra	F _X (kN)	F _Y (kN)	F _Z (kN)	M _X (kN·m)	M _Y (kN·m)	M _Z (kN·m)
-----------	------------------------	------------------------	------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

4

6-4	-17,24	0,00	149,36	0,00	0,00	0,00
-----	--------	------	--------	------	------	------

Total	-17,24	0,00	149,36	0,00	0,00	0,00
--------------	--------	------	--------	------	------	------

2

1-2	-10,48	0,00	-187,83	0,00	79,17	0,00
-----	--------	------	---------	------	-------	------

2-6	10,48	0,00	187,83	0,00	-79,17	0,00
-----	-------	------	--------	------	--------	------

Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
--------------	------	------	------	------	------	------

1

1-2	22,00	0,00	259,83	0,00	50,75	0,00
-----	-------	------	--------	------	-------	------

Total	22,00	0,00	259,83	0,00	50,75	0,00
--------------	-------	------	--------	------	-------	------

6

2-6	-23,09	0,00	272,21	0,00	785,55	0,00
-----	--------	------	--------	------	--------	------

6-4	10,94	0,00	245,87	0,00	-785,55	0,00
-----	-------	------	--------	------	---------	------

Total	-12,16	0,00	518,08	0,00	0,00	0,00
--------------	--------	------	--------	------	------	------

H3



Nud Barra	F _X (kN)	F _Y (kN)	F _Z (kN)	M _X (kN·m)	M _Y (kN·m)	M _Z (kN·m)
<i>4</i>						
6-4	-2,25	0,00	175,70	0,00	0,00	0,00
Total	-2,25	0,00	175,70	0,00	0,00	0,00
<i>2</i>						
1-2	-17,79	0,00	-125,42	0,00	56,66	0,00
2-6	17,79	0,00	125,42	0,00	-56,66	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>1</i>						
1-2	-1,41	0,00	197,42	0,00	8,89	0,00
Total	-1,41	0,00	197,42	0,00	8,89	0,00
<i>6</i>						
2-6	-7,28	0,00	205,41	0,00	711,56	0,00
6-4	23,28	0,00	263,12	0,00	-711,56	0,00
Total	15,99	0,00	468,54	0,00	0,00	0,00

H4

Nud Barra	F _X (kN)	F _Y (kN)	F _Z (kN)	M _X (kN·m)	M _Y (kN·m)	M _Z (kN·m)
<i>4</i>						
6-4	-17,94	0,00	121,97	0,00	0,00	0,00
Total	-17,94	0,00	121,97	0,00	0,00	0,00
<i>2</i>						
1-2	-6,95	0,00	-182,41	0,00	75,71	0,00
2-6	6,95	0,00	182,41	0,00	-75,71	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>1</i>						
1-2	26,15	0,00	254,41	0,00	56,70	0,00
Total	26,15	0,00	254,41	0,00	56,70	0,00
<i>6</i>						
2-6	-27,98	0,00	256,42	0,00	707,27	0,00
6-4	7,43	0,00	208,86	0,00	-707,27	0,00
Total	-20,55	0,00	465,28	0,00	0,00	0,00

ESFUERZOS (envolvente)

Hipótesis E.L.U.

Nudo	Barra	F _{X+} (kN)	F _{X-} (kN)	F _{Y+} (kN)	F _{Y-} (kN)	F _{Z+} (kN)	F _{Z-} (kN)	M _{X+} (kN·m)	M _{X-} (kN·m)	M _{Y+} (kN·m)	M _{Y-} (kN·m)	M _{Z+} (kN·m)	M _{Z-} (kN·m)
------	-------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------



4	6-4	48,25	-56,08	0,00	0,00	165,23	16,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Total	48,25	-56,08	0,00	0,00	165,23	16,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1-2	0,00	-17,79	0,00	0,00	0,00	-187,83	0,00	0,00	79,17	0,00	0,00	0,00
	2-6	10,48	0,00	0,00	0,00	187,83	0,00	0,00	0,00	0,00	-79,17	0,00	0,00
	Total	10,48	-17,79	0,00	0,00	187,83	-187,83	0,00	0,00	79,17	-79,17	0,00	0,00
1	1-2	26,15	-6,93	0,00	0,00	259,83	0,00	0,00	0,00	56,70	-5,76	0,00	0,00
	Total	26,15	-6,93	0,00	0,00	259,83	0,00	0,00	0,00	56,70	-5,76	0,00	0,00
6	2-6	0,00	-19,89	0,00	0,00	273,14	0,00	0,00	0,00	788,12	0,00	0,00	0,00
	6-4	76,52	-56,08	0,00	0,00	262,06	16,37	0,00	0,00	0,00	-788,12	0,00	0,00
	Total	76,52	-75,96	0,00	0,00	535,20	16,37	0,00	0,00	788,12	-788,12	0,00	0,00

REACCIONES EN LOS APOYOS POR GRUPO

Peso Propio

Nudo	R _x (kN)	R _y (kN)	R _z (kN)	M _x (kN·m)	M _y (kN·m)	M _z (kN·m)
4	-5,79	0,00	68,07	0,00	0,00	0,00
1	5,62	0,00	118,02	0,00	14,90	0,00
6	0,17	0,00	213,51	0,00	0,00	0,00

Carga Gravitatoria

Nudo	R _x (kN)	R _y (kN)	R _z (kN)	M _x (kN·m)	M _y (kN·m)	M _z (kN·m)
4	-0,62	0,00	7,26	0,00	0,00	0,00
1	0,60	0,00	7,47	0,00	1,60	0,00
6	0,01	0,00	22,77	0,00	0,00	0,00

Sobrecarga de Nieve

Nudo	R _x (kN)	R _y (kN)	R _z (kN)	M _x (kN·m)	M _y (kN·m)	M _z (kN·m)
4	-2,57	0,00	30,26	0,00	0,00	0,00
1	2,51	0,00	31,14	0,00	6,67	0,00
6	0,06	0,00	94,87	0,00	0,00	0,00

Sobrecarga de Viento en dirección +X (A)

Nudo	R _x (kN)	R _y (kN)	R _z (kN)	M _x (kN·m)	M _y (kN·m)	M _z (kN·m)
4	6,14	0,00	21,04	0,00	0,00	0,00



1	-8,22	0,00	-12,95	0,00	-13,92	0,00
6	9,79	0,00	14,41	0,00	0,00	0,00

Sobrecarga de Viento en dirección +X (B)

Nudo	R _X (kN)	R _Y (kN)	R _Z (kN)	M _X (kN·m)	M _Y (kN·m)	M _Z (kN·m)
4	-3,66	0,00	-12,54	0,00	0,00	0,00
1	9,00	0,00	22,67	0,00	15,97	0,00
6	-13,05	0,00	12,37	0,00	0,00	0,00

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS

H1

Nudo	R _X (kN)	R _Y (kN)	R _Z (kN)	M _X (kN·m)	M _Y (kN·m)	M _Z (kN·m)
4	-7,83	0,00	181,60	0,00	0,00	0,00
1	5,47	0,00	225,63	0,00	22,07	0,00
6	9,77	0,00	520,03	0,00	0,00	0,00

H2

Nudo	R _X (kN)	R _Y (kN)	R _Z (kN)	M _X (kN·m)	M _Y (kN·m)	M _Z (kN·m)
4	-17,24	0,00	149,36	0,00	0,00	0,00
1	22,00	0,00	259,83	0,00	50,75	0,00
6	-12,16	0,00	518,08	0,00	0,00	0,00

H3

Nudo	R _X (kN)	R _Y (kN)	R _Z (kN)	M _X (kN·m)	M _Y (kN·m)	M _Z (kN·m)
4	-2,25	0,00	175,70	0,00	0,00	0,00
1	-1,41	0,00	197,42	0,00	8,89	0,00
6	15,99	0,00	468,54	0,00	0,00	0,00

H4

Nudo	R _X (kN)	R _Y (kN)	R _Z (kN)	M _X (kN·m)	M _Y (kN·m)	M _Z (kN·m)
4	-17,94	0,00	121,97	0,00	0,00	0,00
1	26,15	0,00	254,41	0,00	56,70	0,00
6	-20,55	0,00	465,28	0,00	0,00	0,00

REACCIONES EN LOS APOYOS (envolvente)

Hipótesis E.L.U.

Nudo	R _{X+} (kN)	R _{X-} (kN)	R _{Y+} (kN)	R _{Y-} (kN)	R _{Z+} (kN)	R _{Z-} (kN)	M _{X+} (kN·m)	M _{X-} (kN·m)	M _{Y+} (kN·m)	M _{Y-} (kN·m)	M _{Z+} (kN·m)	M _{Z-} (kN·m)
4	0,00	-17,94	0,00	0,00	181,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



1	26,15	-1,41	0,00	0,00	259,83	0,00	0,00	0,00	56,70	0,00	0,00	0,00
6	15,99	-20,55	0,00	0,00	520,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ESFUERZOS POR GRUPO

Peso Propio

Barr a	Dist. origen (m)	N (kN)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	M _T (kN·m)	M _x (kN·m)	M _y (kN·m)
<i>1-2</i>							
	0,00	-118,02	-5,62	0,00	0,00	0,00	-14,90
	0,80	-113,22	-5,62	0,00	0,00	0,00	-10,40
	1,60	-108,42	-5,62	0,00	0,00	0,00	-5,90
	2,40	-103,62	-5,62	0,00	0,00	0,00	-1,41
	3,20	-98,82	-5,62	0,00	0,00	0,00	3,09
	4,00	-94,02	-5,62	0,00	0,00	0,00	7,59
	4,80	-89,22	-5,62	0,00	0,00	0,00	12,09
	5,60	-84,42	-5,62	0,00	0,00	0,00	16,59
	6,40	-79,62	-5,62	0,00	0,00	0,00	21,08
	7,20	-74,82	-5,62	0,00	0,00	0,00	25,58
	8,00	-70,02	-5,62	0,00	0,00	0,00	30,08
<i>6-4</i>							
	0,00	24,64	0,00	-105,04	0,00	322,85	0,00
	1,56	19,71	0,00	-88,16	0,00	171,90	0,00
	3,13	14,78	0,00	-71,29	0,00	47,33	0,00
	4,69	9,85	0,00	-54,41	0,00	-50,88	0,00
	6,25	4,93	0,00	-37,54	0,00	-122,72	0,00
	7,81	0,00	0,00	-20,66	0,00	-168,19	0,00
	9,38	-4,93	0,00	-3,79	0,00	-187,29	0,00
	10,94	-9,86	0,00	13,09	0,00	-180,02	0,00
	12,50	-14,78	0,00	29,96	0,00	-146,39	0,00
	14,06	-19,71	0,00	46,84	0,00	-86,38	0,00
	15,63	-24,64	0,00	63,71	0,00	0,00	0,00
<i>2-6</i>							
	0,00	-25,02	0,00	-65,64	0,00	30,08	0,00
	1,56	-20,10	0,00	-48,76	0,00	-59,30	0,00
	3,13	-15,17	0,00	-31,89	0,00	-122,32	0,00
	4,69	-10,24	0,00	-15,01	0,00	-158,97	0,00
	6,25	-5,31	0,00	1,86	0,00	-169,25	0,00



7,81	-0,39	0,00	18,74	0,00	-153,15	0,00
9,38	4,54	0,00	35,61	0,00	-110,69	0,00
10,94	9,47	0,00	52,49	0,00	-41,86	0,00
12,50	14,40	0,00	69,36	0,00	53,34	0,00
14,06	19,32	0,00	86,24	0,00	174,91	0,00
15,63	24,25	0,00	103,11	0,00	322,85	0,00

Carga Gravitatoria

Barr a	Dist. origen (m)	N (kN)	Q _X (kN)	Q _Y (kN)	M _T (kN·m)	M _X (kN·m)	M _Y (kN·m)
<i>1-2</i>							
	0,00	-7,47	-0,60	0,00	0,00	0,00	-1,60
	0,80	-7,47	-0,60	0,00	0,00	0,00	-1,12
	1,60	-7,47	-0,60	0,00	0,00	0,00	-0,64
	2,40	-7,47	-0,60	0,00	0,00	0,00	-0,15
	3,20	-7,47	-0,60	0,00	0,00	0,00	0,33
	4,00	-7,47	-0,60	0,00	0,00	0,00	0,81
	4,80	-7,47	-0,60	0,00	0,00	0,00	1,29
	5,60	-7,47	-0,60	0,00	0,00	0,00	1,78
	6,40	-7,47	-0,60	0,00	0,00	0,00	2,26
	7,20	-7,47	-0,60	0,00	0,00	0,00	2,74
	8,00	-7,47	-0,60	0,00	0,00	0,00	3,22
<i>6-4</i>							
	0,00	2,63	0,00	-11,20	0,00	34,41	0,00
	1,56	2,10	0,00	-9,40	0,00	18,31	0,00
	3,13	1,58	0,00	-7,60	0,00	5,03	0,00
	4,69	1,05	0,00	-5,80	0,00	-5,44	0,00
	6,25	0,53	0,00	-4,00	0,00	-13,11	0,00
	7,81	0,00	0,00	-2,20	0,00	-17,95	0,00
	9,38	-0,53	0,00	-0,40	0,00	-19,99	0,00
	10,94	-1,05	0,00	1,40	0,00	-19,21	0,00
	12,50	-1,58	0,00	3,20	0,00	-15,62	0,00
	14,06	-2,10	0,00	5,00	0,00	-9,22	0,00
	15,63	-2,63	0,00	6,80	0,00	0,00	0,00
<i>2-6</i>							
	0,00	-2,67	0,00	-7,00	0,00	3,22	0,00
	1,56	-2,15	0,00	-5,20	0,00	-6,31	0,00



3,13	-1,62	0,00	-3,40	0,00	-13,04	0,00
4,69	-1,10	0,00	-1,60	0,00	-16,95	0,00
6,25	-0,57	0,00	0,20	0,00	-18,05	0,00
7,81	-0,05	0,00	2,00	0,00	-16,34	0,00
9,38	0,48	0,00	3,80	0,00	-11,82	0,00
10,94	1,01	0,00	5,60	0,00	-4,48	0,00
12,50	1,53	0,00	7,40	0,00	5,67	0,00
14,06	2,06	0,00	9,20	0,00	18,64	0,00
15,63	2,58	0,00	11,00	0,00	34,41	0,00

Sobrecarga de Nieve

Barr a	Dist. origen (m)	N (kN)	Q _{X'} (kN)	Q _{Y'} (kN)	M _T (kN·m)	M _{X'} (kN·m)	M _{Y'} (kN·m)
<i>1-2</i>							
	0,00	-31,14	-2,51	0,00	0,00	0,00	-6,67
	0,80	-31,14	-2,51	0,00	0,00	0,00	-4,66
	1,60	-31,14	-2,51	0,00	0,00	0,00	-2,65
	2,40	-31,14	-2,51	0,00	0,00	0,00	-0,64
	3,20	-31,14	-2,51	0,00	0,00	0,00	1,37
	4,00	-31,14	-2,51	0,00	0,00	0,00	3,38
	4,80	-31,14	-2,51	0,00	0,00	0,00	5,39
	5,60	-31,14	-2,51	0,00	0,00	0,00	7,40
	6,40	-31,14	-2,51	0,00	0,00	0,00	9,41
	7,20	-31,14	-2,51	0,00	0,00	0,00	11,42
	8,00	-31,14	-2,51	0,00	0,00	0,00	13,43
<i>6-4</i>							
	0,00	10,95	0,00	-46,68	0,00	143,39	0,00
	1,56	8,76	0,00	-39,18	0,00	76,31	0,00
	3,13	6,57	0,00	-31,68	0,00	20,95	0,00
	4,69	4,38	0,00	-24,18	0,00	-22,69	0,00
	6,25	2,19	0,00	-16,68	0,00	-54,60	0,00
	7,81	0,00	0,00	-9,18	0,00	-74,80	0,00
	9,38	-2,19	0,00	-1,68	0,00	-83,28	0,00
	10,94	-4,38	0,00	5,82	0,00	-80,04	0,00
	12,50	-6,57	0,00	13,32	0,00	-65,08	0,00
	14,06	-8,76	0,00	20,82	0,00	-38,40	0,00
	15,63	-10,95	0,00	28,32	0,00	0,00	0,00



2-6

0,00	-11,14	0,00	-29,18	0,00	13,43	0,00
1,56	-8,95	0,00	-21,68	0,00	-26,31	0,00
3,13	-6,76	0,00	-14,18	0,00	-54,33	0,00
4,69	-4,57	0,00	-6,68	0,00	-70,64	0,00
6,25	-2,38	0,00	0,82	0,00	-75,22	0,00
7,81	-0,19	0,00	8,32	0,00	-68,09	0,00
9,38	2,00	0,00	15,82	0,00	-49,23	0,00
10,94	4,19	0,00	23,32	0,00	-18,66	0,00
12,50	6,38	0,00	30,82	0,00	23,64	0,00
14,06	8,57	0,00	38,32	0,00	77,65	0,00
15,63	10,76	0,00	45,82	0,00	143,39	0,00

Sobrecarga de Viento en dirección +X (A)

Barr a	Dist. origen (m)	N (kN)	Q _{X'} (kN)	Q _{Y'} (kN)	M _T (kN·m)	M _{X'} (kN·m)	M _{Y'} (kN·m)
-----------	------------------------	-----------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------

1-2

0,00	12,95	8,22	0,00	0,00	0,00	0,00	13,92
0,80	12,95	7,02	0,00	0,00	0,00	0,00	7,82
1,60	12,95	5,82	0,00	0,00	0,00	0,00	2,68
2,40	12,95	4,62	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,50
3,20	12,95	3,42	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,72
4,00	12,95	2,22	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,98
4,80	12,95	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	-8,28
5,60	12,95	-0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	-8,61
6,40	12,95	-1,38	0,00	0,00	0,00	0,00	-7,99
7,20	12,95	-2,58	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,41
8,00	12,95	-3,78	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,87

6-4

0,00	0,00	0,00	-24,96	0,00	23,76	0,00
1,56	0,00	0,00	-20,27	0,00	-11,58	0,00
3,13	0,00	0,00	-15,58	0,00	-39,60	0,00
4,69	0,00	0,00	-10,90	0,00	-60,29	0,00
6,25	0,00	0,00	-6,21	0,00	-73,65	0,00
7,81	0,00	0,00	-1,52	0,00	-79,69	0,00
9,38	0,00	0,00	3,17	0,00	-78,40	0,00
10,94	0,00	0,00	7,86	0,00	-69,79	0,00



12,50	0,00	0,00	12,54	0,00	-53,85	0,00
14,06	0,00	0,00	17,23	0,00	-30,59	0,00
15,63	0,00	0,00	21,92	0,00	0,00	0,00
2-6						
0,00	0,00	0,00	13,49	0,00	-3,87	0,00
1,56	0,00	0,00	11,14	0,00	15,37	0,00
3,13	0,00	0,00	8,80	0,00	30,96	0,00
4,69	0,00	0,00	6,46	0,00	42,88	0,00
6,25	0,00	0,00	4,11	0,00	51,13	0,00
7,81	0,00	0,00	1,77	0,00	55,73	0,00
9,38	0,00	0,00	-0,58	0,00	56,66	0,00
10,94	0,00	0,00	-2,92	0,00	53,93	0,00
12,50	0,00	0,00	-5,26	0,00	47,53	0,00
14,06	0,00	0,00	-7,61	0,00	37,48	0,00
15,63	0,00	0,00	-9,95	0,00	23,76	0,00

Sobrecarga de Viento en dirección +X (B)

Barr a	Dist. origen (m)	N (kN)	Q _{X'} (kN)	Q _{Y'} (kN)	M _T (kN·m)	M _{X'} (kN·m)	M _{Y'} (kN·m)
1-2							
	0,00	-22,67	-9,00	0,00	0,00	0,00	-15,97
	0,80	-22,67	-7,80	0,00	0,00	0,00	-9,25
	1,60	-22,67	-6,60	0,00	0,00	0,00	-3,49
	2,40	-22,67	-5,40	0,00	0,00	0,00	1,31
	3,20	-22,67	-4,20	0,00	0,00	0,00	5,15
	4,00	-22,67	-3,00	0,00	0,00	0,00	8,03
	4,80	-22,67	-1,80	0,00	0,00	0,00	9,95
	5,60	-22,67	-0,60	0,00	0,00	0,00	10,91
	6,40	-22,67	0,60	0,00	0,00	0,00	10,91
	7,20	-22,67	1,80	0,00	0,00	0,00	9,95
	8,00	-22,67	3,00	0,00	0,00	0,00	8,03
6-4							
	0,00	0,00	0,00	10,37	0,00	21,07	0,00
	1,56	0,00	0,00	8,03	0,00	35,45	0,00
	3,13	0,00	0,00	5,68	0,00	46,16	0,00
	4,69	0,00	0,00	3,34	0,00	53,21	0,00
	6,25	0,00	0,00	1,00	0,00	56,60	0,00



7,81	0,00	0,00	-1,35	0,00	56,32	0,00
9,38	0,00	0,00	-3,69	0,00	52,38	0,00
10,94	0,00	0,00	-6,04	0,00	44,78	0,00
12,50	0,00	0,00	-8,38	0,00	33,52	0,00
14,06	0,00	0,00	-10,72	0,00	18,59	0,00
15,63	0,00	0,00	-13,07	0,00	0,00	0,00

2-6

0,00	-3,48	0,00	-22,61	0,00	8,03	0,00
1,56	-3,48	0,00	-17,92	0,00	-23,63	0,00
3,13	-3,48	0,00	-13,23	0,00	-47,96	0,00
4,69	-3,48	0,00	-8,54	0,00	-64,97	0,00
6,25	-3,48	0,00	-3,85	0,00	-74,66	0,00
7,81	-3,48	0,00	0,83	0,00	-77,01	0,00
9,38	-3,48	0,00	5,52	0,00	-72,05	0,00
10,94	-3,48	0,00	10,21	0,00	-59,76	0,00
12,50	-3,48	0,00	14,90	0,00	-40,14	0,00
14,06	-3,48	0,00	19,59	0,00	-13,20	0,00
15,63	-3,48	0,00	24,27	0,00	21,07	0,00

ESFUERZOS POR HIPOTESIS

H1

Barr a	Dist. origen (m)	N (kN)	Q _{X'} (kN)	Q _{Y'} (kN)	M _T (kN·m)	M _{X'} (kN·m)	M _{Y'} (kN·m)
I-2							
	0,00	-225,63	-5,47	0,00	0,00	0,00	-22,07
	0,80	-218,43	-6,62	0,00	0,00	0,00	-17,23
	1,60	-211,23	-7,77	0,00	0,00	0,00	-11,48
	2,40	-204,03	-8,92	0,00	0,00	0,00	-4,80
	3,20	-196,83	-10,07	0,00	0,00	0,00	2,80
	4,00	-189,63	-11,23	0,00	0,00	0,00	11,32
	4,80	-182,43	-12,38	0,00	0,00	0,00	20,76
	5,60	-175,23	-13,53	0,00	0,00	0,00	31,12
	6,40	-168,03	-14,68	0,00	0,00	0,00	42,40
	7,20	-160,83	-15,83	0,00	0,00	0,00	54,61
	8,00	-153,63	-16,99	0,00	0,00	0,00	67,74

6-4



0,00	58,42	0,00	-273,00	0,00	788,12	0,00
1,56	46,73	0,00	-228,49	0,00	396,30	0,00
3,13	35,05	0,00	-183,97	0,00	74,04	0,00
4,69	23,37	0,00	-139,46	0,00	-178,67	0,00
6,25	11,68	0,00	-94,95	0,00	-361,82	0,00
7,81	0,00	0,00	-50,44	0,00	-475,41	0,00
9,38	-11,68	0,00	-5,92	0,00	-519,44	0,00
10,94	-23,37	0,00	38,59	0,00	-493,92	0,00
12,50	-35,05	0,00	83,10	0,00	-398,84	0,00
14,06	-46,73	0,00	127,62	0,00	-234,20	0,00
15,63	-58,42	0,00	172,13	0,00	0,00	0,00

2-6

0,00	-59,37	0,00	-142,71	0,00	67,74	0,00
1,56	-47,68	0,00	-104,95	0,00	-125,76	0,00
3,13	-36,00	0,00	-67,19	0,00	-260,26	0,00
4,69	-24,32	0,00	-29,42	0,00	-335,74	0,00
6,25	-12,63	0,00	8,34	0,00	-352,21	0,00
7,81	-0,95	0,00	46,10	0,00	-309,68	0,00
9,38	10,74	0,00	83,86	0,00	-208,14	0,00
10,94	22,42	0,00	121,63	0,00	-47,58	0,00
12,50	34,10	0,00	159,39	0,00	171,98	0,00
14,06	45,79	0,00	197,15	0,00	450,55	0,00
15,63	57,47	0,00	234,91	0,00	788,12	0,00

H2

Barr
a

Dist. origer (m)	N (kN)	Q _x ' (kN)	Q _y ' (kN)	M _T (kN·m)	M _x ' (kN·m)	M _y ' (kN·m)
------------------	--------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------

1-2

0,00	-259,83	-22,00	0,00	0,00	0,00	-50,75
0,80	-252,63	-20,85	0,00	0,00	0,00	-33,61
1,60	-245,43	-19,70	0,00	0,00	0,00	-17,40
2,40	-238,23	-18,54	0,00	0,00	0,00	-2,10
3,20	-231,03	-17,39	0,00	0,00	0,00	12,27
4,00	-223,83	-16,24	0,00	0,00	0,00	25,73
4,80	-216,63	-15,09	0,00	0,00	0,00	38,26
5,60	-209,43	-13,94	0,00	0,00	0,00	49,87
6,40	-202,23	-12,78	0,00	0,00	0,00	60,56



7,20	-195,03	-11,63	0,00	0,00	0,00	70,32
8,00	-187,83	-10,48	0,00	0,00	0,00	79,17

6-4

0,00	58,42	0,00	-239,08	0,00	785,55	0,00
1,56	46,73	0,00	-201,32	0,00	441,45	0,00
3,13	35,05	0,00	-163,56	0,00	156,37	0,00
4,69	23,37	0,00	-125,80	0,00	-69,71	0,00
6,25	11,68	0,00	-88,03	0,00	-236,78	0,00
7,81	0,00	0,00	-50,27	0,00	-344,84	0,00
9,38	-11,68	0,00	-12,51	0,00	-393,89	0,00
10,94	-23,37	0,00	25,25	0,00	-383,93	0,00
12,50	-35,05	0,00	63,02	0,00	-314,96	0,00
14,06	-46,73	0,00	100,78	0,00	-186,98	0,00
15,63	-58,42	0,00	138,54	0,00	0,00	0,00

2-6

0,00	-62,71	0,00	-177,36	0,00	79,17	0,00
1,56	-51,02	0,00	-132,85	0,00	-163,20	0,00
3,13	-39,34	0,00	-88,33	0,00	-336,02	0,00
4,69	-27,66	0,00	-43,82	0,00	-439,27	0,00
6,25	-15,97	0,00	0,69	0,00	-472,97	0,00
7,81	-4,29	0,00	45,20	0,00	-437,11	0,00
9,38	7,39	0,00	89,72	0,00	-331,69	0,00
10,94	19,08	0,00	134,23	0,00	-156,72	0,00
12,50	30,76	0,00	178,74	0,00	87,81	0,00
14,06	42,45	0,00	223,26	0,00	401,90	0,00
15,63	54,13	0,00	267,77	0,00	785,55	0,00

H3

Barr a	Dist. origen (m)	N (kN)	Q _{X'} (kN)	Q _{Y'} (kN)	M _T (kN·m)	M _{X'} (kN·m)	M _{Y'} (kN·m)
-----------	------------------------	-----------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------

I-2

0,00	-197,42	1,41	0,00	0,00	0,00	0,00	-8,89
0,80	-190,22	-0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	-9,25
1,60	-183,02	-2,43	0,00	0,00	0,00	0,00	-8,07
2,40	-175,82	-4,35	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,35
3,20	-168,62	-6,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,10
4,00	-161,42	-8,19	0,00	0,00	0,00	0,00	4,69



4,80	-154,22	-10,11	0,00	0,00	0,00	12,01
5,60	-147,02	-12,03	0,00	0,00	0,00	20,87
6,40	-139,82	-13,95	0,00	0,00	0,00	31,26
7,20	-132,62	-15,87	0,00	0,00	0,00	43,19
8,00	-125,42	-17,79	0,00	0,00	0,00	56,66

6-4

0,00	51,41	0,00	-259,10	0,00	711,56	0,00
1,56	41,13	0,00	-216,39	0,00	340,05	0,00
3,13	30,85	0,00	-173,67	0,00	35,29	0,00
4,69	20,56	0,00	-130,96	0,00	-202,73	0,00
6,25	10,28	0,00	-88,25	0,00	-374,01	0,00
7,81	0,00	0,00	-45,54	0,00	-478,53	0,00
9,38	-10,28	0,00	-2,82	0,00	-516,32	0,00
10,94	-20,56	0,00	39,89	0,00	-487,36	0,00
12,50	-30,85	0,00	82,60	0,00	-391,65	0,00
14,06	-41,13	0,00	125,32	0,00	-229,20	0,00
15,63	-51,41	0,00	168,03	0,00	0,00	0,00

2-6

0,00	-52,23	0,00	-115,40	0,00	56,66	0,00
1,56	-41,95	0,00	-83,94	0,00	-99,09	0,00
3,13	-31,67	0,00	-52,48	0,00	-205,67	0,00
4,69	-21,39	0,00	-21,01	0,00	-263,09	0,00
6,25	-11,11	0,00	10,45	0,00	-271,35	0,00
7,81	-0,82	0,00	41,91	0,00	-230,44	0,00
9,38	9,46	0,00	73,37	0,00	-140,37	0,00
10,94	19,74	0,00	104,83	0,00	-1,13	0,00
12,50	30,02	0,00	136,30	0,00	187,27	0,00
14,06	40,30	0,00	167,76	0,00	424,83	0,00
15,63	50,59	0,00	199,22	0,00	711,56	0,00

H4

Barr **Dist.** **N** **Q_{X'}** **Q_{Y'}** **M_T** **M_{X'}** **M_{Y'}**
a **origer** **(kN)** **(kN)** **(kN)** **(kN·m)** **(kN·m)** **(kN·m)**
(m)

I-2

0,00	-254,41	-26,15	0,00	0,00	0,00	-56,70
0,80	-247,21	-24,23	0,00	0,00	0,00	-36,55
1,60	-240,01	-22,31	0,00	0,00	0,00	-17,93



2,40	-232,81	-20,39	0,00	0,00	0,00	-0,85
3,20	-225,61	-18,47	0,00	0,00	0,00	14,70
4,00	-218,41	-16,55	0,00	0,00	0,00	28,70
4,80	-211,21	-14,63	0,00	0,00	0,00	41,18
5,60	-204,01	-12,71	0,00	0,00	0,00	52,12
6,40	-196,81	-10,79	0,00	0,00	0,00	61,52
7,20	-189,61	-8,87	0,00	0,00	0,00	69,38
8,00	-182,41	-6,95	0,00	0,00	0,00	75,71

6-4

0,00	51,41	0,00	-202,57	0,00	707,27	0,00
1,56	41,13	0,00	-171,11	0,00	415,30	0,00
3,13	30,85	0,00	-139,65	0,00	172,50	0,00
4,69	20,56	0,00	-108,19	0,00	-21,14	0,00
6,25	10,28	0,00	-76,72	0,00	-165,61	0,00
7,81	0,00	0,00	-45,26	0,00	-260,92	0,00
9,38	-10,28	0,00	-13,80	0,00	-307,06	0,00
10,94	-20,56	0,00	17,66	0,00	-304,04	0,00
12,50	-30,85	0,00	49,13	0,00	-251,86	0,00
14,06	-41,13	0,00	80,59	0,00	-150,51	0,00
15,63	-51,41	0,00	112,05	0,00	0,00	0,00

2-6

0,00	-57,80	0,00	-173,15	0,00	75,71	0,00
1,56	-47,52	0,00	-130,44	0,00	-161,49	0,00
3,13	-37,24	0,00	-87,72	0,00	-331,94	0,00
4,69	-26,96	0,00	-45,01	0,00	-435,65	0,00
6,25	-16,67	0,00	-2,30	0,00	-472,61	0,00
7,81	-6,39	0,00	40,42	0,00	-442,83	0,00
9,38	3,89	0,00	83,13	0,00	-346,30	0,00
10,94	14,17	0,00	125,84	0,00	-183,02	0,00
12,50	24,45	0,00	168,56	0,00	46,99	0,00
14,06	34,74	0,00	211,27	0,00	343,76	0,00
15,63	45,02	0,00	253,98	0,00	707,27	0,00

ESFUERZOS (envolvente)

Hipótesis E.L.U.

Barr a	Dist. origen (m)	N+ (kN)	N- (kN)	Q _{x+} (kN)	Q _{x-} (kN)	Q _{y+} (kN)	Q _{y-} (kN)	M _{T+} (kN·m)	M _{T-} (kN·m)	M _{x+} (kN·m)	M _{x-} (kN·m)	M _{y+} (kN·m)	M _{y-} (kN·m)
-----------	------------------------	------------	------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------



1-2

0,00	0,00	-259,83	6,93	-26,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,76	-56,70
0,80	0,00	-252,63	5,01	-24,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	-36,55
1,60	0,00	-245,43	3,09	-22,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-17,93
2,40	0,00	-238,23	1,17	-20,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	-5,35
3,20	0,00	-231,03	0,00	-18,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,70	-4,13
4,00	0,00	-223,83	0,00	-16,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,70	-2,76
4,80	0,00	-216,63	0,00	-15,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,18	0,00
5,60	0,00	-209,43	0,00	-13,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	52,12	0,00
6,40	0,00	-202,23	0,00	-14,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61,52	0,00
7,20	0,00	-195,03	0,00	-15,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	70,32	0,00
8,00	0,00	-187,83	0,00	-17,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	79,17	0,00

Barr a	Dist. origen (m)	N+ (kN)	N- (kN)	Q _{X+} (kN)	Q _{X-} (kN)	Q _{Y+} (kN)	Q _{Y-} (kN)	M _{T+} (kN·m)	M _{T-} (kN·m)	M _{X+} (kN·m)	M _{X-} (kN·m)	M _{Y+} (kN·m)	M _{Y-} (kN·m)
-----------	------------------------	------------	------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

6-4

0,00	58,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-273,0	0,00	0,00	788,12	0,00	0,00	0,00
1,56	46,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-228,4	0,00	0,00	441,45	0,00	0,00	0,00
3,13	35,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-183,9	0,00	0,00	172,50	-11,00	0,00	0,00
4,69	23,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-139,4	0,00	0,00	28,81	-202,73	0,00	0,00
6,25	11,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-94,95	0,00	0,00	0,00	-374,01	0,00	0,00
7,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-50,44	0,00	0,00	0,00	-478,53	0,00	0,00
9,38	0,00	-11,68	0,00	0,00	0,88	-13,80	0,00	0,00	0,00	0,00	-519,44	0,00	0,00
10,94	0,00	-23,37	0,00	0,00	39,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-493,92	0,00	0,00
12,50	0,00	-35,05	0,00	0,00	83,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-398,84	0,00	0,00
14,06	0,00	-46,73	0,00	0,00	127,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-234,20	0,00	0,00
15,63	0,00	-58,42	0,00	0,00	172,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Barr a	Dist. origen (m)	N+ (kN)	N- (kN)	Q _{X+} (kN)	Q _{X-} (kN)	Q _{Y+} (kN)	Q _{Y-} (kN)	M _{T+} (kN·m)	M _{T-} (kN·m)	M _{X+} (kN·m)	M _{X-} (kN·m)	M _{Y+} (kN·m)	M _{Y-} (kN·m)
-----------	------------------------	------------	------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

2-6

0,00	0,00	-62,71	0,00	0,00	0,00	-177,3	0,00	0,00	79,17	0,00	0,00	0,00	0,00
1,56	0,00	-51,02	0,00	0,00	0,00	-132,8	0,00	0,00	0,00	-163,20	0,00	0,00	0,00
3,13	0,00	-39,34	0,00	0,00	0,00	-88,33	0,00	0,00	0,00	-336,02	0,00	0,00	0,00
4,69	0,00	-27,66	0,00	0,00	0,00	-45,01	0,00	0,00	0,00	-439,27	0,00	0,00	0,00
6,25	0,00	-16,67	0,00	0,00	10,45	-4,11	0,00	0,00	0,00	-472,97	0,00	0,00	0,00
7,81	0,00	-6,39	0,00	0,00	46,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-442,83	0,00	0,00	0,00
9,38	10,74	-0,54	0,00	0,00	89,72	0,00	0,00	0,00	0,00	-346,30	0,00	0,00	0,00



10,94	22,42	0,00	0,00	0,00	134,23	0,00	0,00	0,00	39,95	-183,02	0,00	0,00
12,50	34,10	0,00	0,00	0,00	178,74	0,00	0,00	0,00	187,27	-5,21	0,00	0,00
14,06	45,79	0,00	0,00	0,00	223,26	0,00	0,00	0,00	450,55	0,00	0,00	0,00
15,63	57,47	0,00	0,00	0,00	267,77	0,00	0,00	0,00	788,12	0,00	0,00	0,00

ESFUERZOS MAXIMOS POR GRUPO

Peso Propio

Barr a	N (kN)	Q _{X'} (kN)	Q _{Y'} (kN)	M _T (kN·m)	M _{X'} (kN·m)	M _{Y'} (kN·m)
<i>1-2</i>						
Máximos - Dist. origen (m)	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00
Esfuerzos máximos	-70,02	-5,62	0,00	0,00	0,00	30,08
Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Esfuerzos mínimos	-118,02	-5,62	0,00	0,00	0,00	-14,90
<i>6-4</i>						
Máximos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	15,63	0,00	0,00	0,00
Esfuerzos máximos	24,64	0,00	63,71	0,00	322,85	0,00
Mínimos - Dist. origen (m)	15,63	0,00	0,00	0,00	9,38	0,00
Esfuerzos mínimos	-24,64	0,00	-105,04	0,00	-187,29	0,00
<i>2-6</i>						
Máximos - Dist. origen (m)	15,63	0,00	15,63	0,00	15,63	0,00
Esfuerzos máximos	24,25	0,00	103,11	0,00	322,85	0,00
Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25	0,00
Esfuerzos mínimos	-25,02	0,00	-65,64	0,00	-169,25	0,00

Carga Gravitatoria

Barr a	N (kN)	Q _{X'} (kN)	Q _{Y'} (kN)	M _T (kN·m)	M _{X'} (kN·m)	M _{Y'} (kN·m)
<i>1-2</i>						
Máximos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00
Esfuerzos máximos	-7,47	-0,60	0,00	0,00	0,00	3,22
Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Esfuerzos mínimos	-7,47	-0,60	0,00	0,00	0,00	-1,60
<i>6-4</i>						
Máximos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	15,63	0,00	0,00	0,00
Esfuerzos máximos	2,63	0,00	6,80	0,00	34,41	0,00
Mínimos - Dist. origen (m)	15,63	0,00	0,00	0,00	9,38	0,00
Esfuerzos mínimos	-2,63	0,00	-11,20	0,00	-19,99	0,00
<i>2-6</i>						



Máximos - Dist. origen (m)	15,63	0,00	15,63	0,00	15,63	0,00
Esfuerzos máximos	2,58	0,00	11,00	0,00	34,41	0,00
Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25	0,00
Esfuerzos mínimos	-2,67	0,00	-7,00	0,00	-18,05	0,00

Sobrecarga de Nieve

Barr a	N (kN)	Q_{X'} (kN)	Q_{Y'} (kN)	M_T (kN·m)	M_{X'} (kN·m)	M_{Y'} (kN·m)
-------------------	-------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

1-2

Máximos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00
Esfuerzos máximos	-31,14	-2,51	0,00	0,00	0,00	13,43
Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Esfuerzos mínimos	-31,14	-2,51	0,00	0,00	0,00	-6,67

6-4

Máximos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	15,63	0,00	0,00	0,00
Esfuerzos máximos	10,95	0,00	28,32	0,00	143,39	0,00
Mínimos - Dist. origen (m)	15,63	0,00	0,00	0,00	9,38	0,00
Esfuerzos mínimos	-10,95	0,00	-46,68	0,00	-83,28	0,00

2-6

Máximos - Dist. origen (m)	15,63	0,00	15,63	0,00	15,63	0,00
Esfuerzos máximos	10,76	0,00	45,82	0,00	143,39	0,00
Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25	0,00
Esfuerzos mínimos	-11,14	0,00	-29,18	0,00	-75,22	0,00

Sobrecarga de Viento en dirección +X (A)

Barr a	N (kN)	Q_{X'} (kN)	Q_{Y'} (kN)	M_T (kN·m)	M_{X'} (kN·m)	M_{Y'} (kN·m)
-------------------	-------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

1-2

Máximos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Esfuerzos máximos	12,95	8,22	0,00	0,00	0,00	13,92
Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	5,60
Esfuerzos mínimos	12,95	-3,78	0,00	0,00	0,00	-8,61

6-4

Máximos - Dist. origen (m)	15,63	0,00	15,63	0,00	0,00	0,00
Esfuerzos máximos	0,00	0,00	21,92	0,00	23,76	0,00
Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	7,81	0,00
Esfuerzos mínimos	0,00	0,00	-24,96	0,00	-79,69	0,00

2-6

Máximos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	9,38	0,00
-----------------------------------	------	------	------	------	------	------



Esfuerzos máximos	0,00	0,00	13,49	0,00	56,66	0,00
Mínimos - Dist. origen (m)	15,63	0,00	15,63	0,00	0,00	0,00
Esfuerzos mínimos	0,00	0,00	-9,95	0,00	-3,87	0,00

Sobrecarga de Viento en dirección +X (B)

Barra	N (kN)	Q_{X'} (kN)	Q_{Y'} (kN)	M_T (kN·m)	M_{X'} (kN·m)	M_{Y'} (kN·m)
<i>1-2</i>						
Máximos - Dist. origen (m)	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	6,40
Esfuerzos máximos	-22,67	3,00	0,00	0,00	0,00	10,91
Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Esfuerzos mínimos	-22,67	-9,00	0,00	0,00	0,00	-15,97
<i>6-4</i>						
Máximos - Dist. origen (m)	15,63	0,00	0,00	0,00	6,25	0,00
Esfuerzos máximos	0,00	0,00	10,37	0,00	56,60	0,00
Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	15,63	0,00	15,63	0,00
Esfuerzos mínimos	0,00	0,00	-13,07	0,00	0,00	0,00
<i>2-6</i>						
Máximos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	15,63	0,00	15,63	0,00
Esfuerzos máximos	-3,48	0,00	24,27	0,00	21,07	0,00
Mínimos - Dist. origen (m)	15,63	0,00	0,00	0,00	7,81	0,00
Esfuerzos mínimos	-3,48	0,00	-22,61	0,00	-77,01	0,00

ESFUERZOS MAXIMOS POR HIPOTESIS

H1

Barra	N (kN)	Q_{X'} (kN)	Q_{Y'} (kN)	M_T (kN·m)	M_{X'} (kN·m)	M_{Y'} (kN·m)
<i>1-2</i>						
Máximos - Dist. origen (m)	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00
Esfuerzos máximos	-153,63	-5,47	0,00	0,00	0,00	67,74
Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Esfuerzos mínimos	-225,63	-16,95	0,00	0,00	0,00	-22,07
<i>6-4</i>						
Máximos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	15,63	0,00	0,00	0,00
Esfuerzos máximos	58,42	0,00	172,13	0,00	788,12	0,00
Mínimos - Dist. origen (m)	15,63	0,00	0,00	0,00	9,38	0,00
Esfuerzos mínimos	-58,42	0,00	-273,00	0,00	-519,44	0,00
<i>2-6</i>						
Máximos - Dist. origen (m)	15,63	0,00	15,63	0,00	15,63	0,00



	Esfuerzos máximos	57,47	0,00	234,91	0,00	788,12	0,00
	Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25	0,00
	Esfuerzos mínimos	-59,37	0,00	-142,71	0,00	-352,21	0,00
<i>H2</i>							
Barra		N	Q_{X'}	Q_{Y'}	M_T	M_{X'}	M_{Y'}
		(kN)	(kN)	(kN)	(kN·m)	(kN·m)	(kN·m)
<i>1-2</i>							
	Máximos - Dist. origen (m)	8,00	8,00	0,00	0,00	0,00	8,00
	Esfuerzos máximos	-187,83	-10,48	0,00	0,00	0,00	79,17
	Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Esfuerzos mínimos	-259,83	-22,00	0,00	0,00	0,00	-50,75
<i>6-4</i>							
	Máximos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	15,63	0,00	0,00	0,00
	Esfuerzos máximos	58,42	0,00	138,54	0,00	785,55	0,00
	Mínimos - Dist. origen (m)	15,63	0,00	0,00	0,00	9,38	0,00
	Esfuerzos mínimos	-58,42	0,00	-239,08	0,00	-393,89	0,00
<i>2-6</i>							
	Máximos - Dist. origen (m)	15,63	0,00	15,63	0,00	15,63	0,00
	Esfuerzos máximos	54,13	0,00	267,77	0,00	785,55	0,00
	Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25	0,00
	Esfuerzos mínimos	-62,71	0,00	-177,30	0,00	-472,97	0,00
<i>H3</i>							
Barra		N	Q_{X'}	Q_{Y'}	M_T	M_{X'}	M_{Y'}
		(kN)	(kN)	(kN)	(kN·m)	(kN·m)	(kN·m)
<i>1-2</i>							
	Máximos - Dist. origen (m)	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00
	Esfuerzos máximos	-125,42	1,41	0,00	0,00	0,00	56,66
	Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,80
	Esfuerzos mínimos	-197,42	-17,79	0,00	0,00	0,00	-9,25
<i>6-4</i>							
	Máximos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	15,63	0,00	0,00	0,00
	Esfuerzos máximos	51,41	0,00	168,03	0,00	711,56	0,00
	Mínimos - Dist. origen (m)	15,63	0,00	0,00	0,00	9,38	0,00
	Esfuerzos mínimos	-51,41	0,00	-259,10	0,00	-516,32	0,00
<i>2-6</i>							
	Máximos - Dist. origen (m)	15,63	0,00	15,63	0,00	15,63	0,00
	Esfuerzos máximos	50,59	0,00	199,22	0,00	711,56	0,00



	Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25	0,00
	Esfuerzos mínimos	-52,23	0,00	-115,40	0,00	-271,35	0,00
<i>H4</i>							
Barra		N	Q_{X'}	Q_{Y'}	M_T	M_{X'}	M_{Y'}
		(kN)	(kN)	(kN)	(kN·m)	(kN·m)	(kN·m)
<i>1-2</i>							
	Máximos - Dist. origen (m)	8,00	8,00	0,00	0,00	0,00	8,00
	Esfuerzos máximos	-182,41	-6,95	0,00	0,00	0,00	75,71
	Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Esfuerzos mínimos	-254,41	-26,15	0,00	0,00	0,00	-56,70
<i>6-4</i>							
	Máximos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	15,63	0,00	0,00	0,00
	Esfuerzos máximos	51,41	0,00	112,05	0,00	707,27	0,00
	Mínimos - Dist. origen (m)	15,63	0,00	0,00	0,00	9,38	0,00
	Esfuerzos mínimos	-51,41	0,00	-202,57	0,00	-307,06	0,00
<i>2-6</i>							
	Máximos - Dist. origen (m)	15,63	0,00	15,63	0,00	15,63	0,00
	Esfuerzos máximos	45,02	0,00	253,98	0,00	707,27	0,00
	Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25	0,00
	Esfuerzos mínimos	-57,80	0,00	-173,17	0,00	-472,61	0,00

ESFUERZOS MAXIMOS (envolvente)

Hipótesis E.L.U.

Barr	N+	N-	Q_{X'}	Q_{X'}	Q_{Y'+}	Q_{Y'-}	M_{T+}	M_{T-}	M_{X'+}	M_{X'-}	M_{Y'+}	M_{Y'-}
a	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN·m)	(kN·m)	(kN·m)	(kN·m)	(kN·m)	(kN·m)
<i>1-2</i>												
	Máximos - Dist. origen (m)	0,00	8,00	0,00	5,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	4,80
	Esfuerzos máximos	0,00	-187,87	6,97	-13,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	79,17	0,00
	Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	0,00
	Esfuerzos mínimos	0,00	-259,87	0,00	-26,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-56,70
<i>6-4</i>												
	Máximos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	15,63	10,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Esfuerzos máximos	58,42	0,00	0,00	0,00	172,13	0,00	0,00	0,00	788,12	0,00	0,00
	Mínimos - Dist. origen (m)	7,81	15,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25	9,38	0,00
	Esfuerzos mínimos	0,00	-58,42	0,00	0,00	0,00	-273,00	0,00	0,00	0,00	-519,47	0,00
<i>2-6</i>												



Máximos - Dist. origen (m)	15,63	10,94	0,00	0,00	15,63	7,81	0,00	0,00	15,63	0,00	0,00	0,00
Esfuerzos máximos	57,47	0,00	0,00	0,00	267,77	0,00	0,00	0,00	788,12	0,00	0,00	0,00
Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	6,25	0,00	0,00
Esfuerzos mínimos	0,00	-62,71	0,00	0,00	0,00	-177,36	0,00	0,00	0,00	-472,97	0,00	0,00

ESFUERZOS MAXIMOS (grupo de hipótesis)

Hipótesis E.L.U.

Barr a	N+	N-	Q _{X+}	Q _{X-}	Q _{Y+}	Q _{Y-}	M _{T+}	M _{T-}	M _{X+}	M _{X-}	M _{Y+}	M _{Y-}
	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN·m)	(kN·m)	(kN·m)	(kN·m)	(kN·m)	(kN·m)

1-2

Máximos - Dist. origen (m)	0,00	8,00	0,00	0,80	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	2,40
Esfuerzos máximos	0,00	-125,42	1,41	-0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	79,17	-0,85
Mínimos - Dist. origen (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20	0,00
Esfuerzos mínimos	0,00	-259,83	1,41	-26,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	-56,70

6-4

Máximos - Dist. origen (m)	0,00	9,38	15,63	0,00	15,63	9,38	15,63	0,00	0,00	4,69	15,63	0,00
Esfuerzos máximos	58,42	-10,28	0,00	0,00	172,13	-2,82	0,00	0,00	788,12	-21,14	0,00	0,00
Mínimos - Dist. origen (m)	7,81	15,63	0,00	0,00	10,94	0,00	0,00	0,00	15,63	9,38	0,00	0,00
Esfuerzos mínimos	0,00	-58,42	0,00	0,00	17,66	273,00	0,00	0,00	0,00	-519,44	0,00	0,00

2-6

Máximos - Dist. origen (m)	15,63	7,81	15,63	0,00	15,63	6,25	15,63	0,00	15,63	10,94	15,63	0,00
Esfuerzos máximos	57,47	-0,82	0,00	0,00	267,77	-2,30	0,00	0,00	788,12	-1,13	0,00	0,00
Mínimos - Dist. origen (m)	9,38	0,00	0,00	0,00	6,25	0,00	0,00	0,00	12,50	6,25	0,00	0,00
Esfuerzos mínimos	3,89	-62,71	0,00	0,00	0,69	177,30	0,00	0,00	46,99	-472,97	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS Y GIROS POR GRUPO

Peso Propio

Nudo	d _x (cm)	d _y (cm)	d _z (cm)	g _x (rad.)	g _y (rad.)	g _z (rad.)
4	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000785	0,000000
2	0,00	0,00	-0,01	0,000000	0,000637	0,000000
1	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
6	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000032	0,000000



Carga Gravitatoria

Nudo	dx (cm)	dy (cm)	dz (cm)	gx (rad.)	gy (rad.)	gz (rad.)
4	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000084	0,000000
2	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000068	0,000000
1	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
6	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000003	0,000000

Sobrecarga de Nieve

Nudo	dx (cm)	dy (cm)	dz (cm)	gx (rad.)	gy (rad.)	gz (rad.)
4	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000349	0,000000
2	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000284	0,000000
1	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
6	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000015	0,000000

Sobrecarga de Viento en dirección +X (A)

Nudo	dx (cm)	dy (cm)	dz (cm)	gx (rad.)	gy (rad.)	gz (rad.)
4	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000372	0,000000
2	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000250	0,000000
1	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
6	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000316	0,000000

Sobrecarga de Viento en dirección +X (B)

Nudo	dx (cm)	dy (cm)	dz (cm)	gx (rad.)	gy (rad.)	gz (rad.)
4	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000263	0,000000
2	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000339	0,000000
1	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
6	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000312	0,000000

DESPLAZAMIENTOS Y GIROS POR HIPOTESIS

H1

Nudo	dx (cm)	dy (cm)	dz (cm)	gx (rad.)	gy (rad.)	gz (rad.)
4	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,002218	0,000000
2	0,01	0,00	-0,02	0,000000	0,001272	0,000000
1	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
6	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000379	0,000000

H2

Nudo	dx	dy	dz	gx	gy	gz
------	----	----	----	----	----	----



	(cm)	(cm)	(cm)	(rad.)	(rad.)	(rad.)
4	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,001608	0,000000
2	0,01	0,00	-0,03	0,000000	0,001837	0,000000
1	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
6	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000224	0,000000

H3

Nudo	d_x (cm)	d_y (cm)	d_z (cm)	g_x (rad.)	g_y (rad.)	g_z (rad.)
4	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,002232	0,000000
2	0,01	0,00	-0,02	0,000000	0,000931	0,000000
1	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
6	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000573	0,000000

H4

Nudo	d_x (cm)	d_y (cm)	d_z (cm)	g_x (rad.)	g_y (rad.)	g_z (rad.)
4	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,001217	0,000000
2	0,01	0,00	-0,02	0,000000	0,001873	0,000000
1	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
6	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000432	0,000000

DESPLAZAMIENTOS Y GIROS (envolvente)

Hipótesis E.L.U.

Nudo	d_{x+} (cm)	d_{x-} (cm)	d_{y+} (cm)	d_{y-} (cm)	d_{z+} (cm)	d_{z-} (cm)	g_{x+} (rad.)	g_{x-} (rad.)	g_{y+} (rad.)	g_{y-} (rad.)	g_{z+} (rad.)	g_{z-} (rad.)
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	-0,002232	0,000000	0,000000
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	0,000000	0,000000	0,001873	0,000000	0,000000	0,000000
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000573	-0,000464	0,000000	0,000000

**DESPLAZAMIENTOS RELATIVOS POR GRUPO
(sin movimiento de nudos)**

Peso Propio

Barr a	Dist. origen (m)	d_x (cm)	d_y (cm)	d_z (cm)	g_x (rad.)	g_y (rad.)	g_z (rad.)
1-2							
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000004	0,000000
	0,80	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000110	0,000000
	1,60	-0,02	0,00	0,00	0,000000	-0,000179	0,000000



2,40	-0,03	0,0	0,00	0,000000	-0,000209	0,000000
3,20	-0,05	0,0	0,00	0,000000	-0,000202	0,000000
4,00	-0,06	0,0	-0,01	0,000000	-0,000157	0,000000
4,80	-0,07	0,0	-0,01	0,000000	-0,000075	0,000000
5,60	-0,07	0,0	-0,01	0,000000	0,000046	0,000000
6,40	-0,06	0,0	-0,01	0,000000	0,000204	0,000000
7,20	-0,04	0,0	-0,01	0,000000	0,000400	0,000000
8,00	0,00	0,0	-0,01	0,000000	0,000633	0,000000

6-4

0,00	0,00	0,0	0,00	0,000000	0,000032	0,000000
1,56	-0,01	0,0	-0,03	0,000000	0,000375	0,000000
3,13	-0,03	0,0	-0,10	0,000000	0,000525	0,000000
4,69	-0,05	0,0	-0,18	0,000000	0,000519	0,000000
6,25	-0,07	0,0	-0,25	0,000000	0,000395	0,000000
7,81	-0,09	0,0	-0,30	0,000000	0,000188	0,000000
9,38	-0,09	0,0	-0,31	0,000000	-0,000064	0,000000
10,94	-0,08	0,0	-0,28	0,000000	-0,000324	0,000000
12,50	-0,06	0,0	-0,21	0,000000	-0,000555	0,000000
14,06	-0,03	0,0	-0,11	0,000000	-0,000721	0,000000
15,63	0,00	0,0	0,00	0,000000	-0,000785	0,000000

2-6

0,00	0,00	0,0	0,00	0,000000	0,000644	0,000000
1,56	0,03	0,0	-0,10	0,000000	0,000621	0,000000
3,13	0,05	0,0	-0,18	0,000000	0,000491	0,000000
4,69	0,07	0,0	-0,24	0,000000	0,000291	0,000000
6,25	0,08	0,0	-0,27	0,000000	0,000058	0,000000
7,81	0,07	0,0	-0,26	0,000000	-0,000171	0,000000
9,38	0,06	0,0	-0,22	0,000000	-0,000358	0,000000
10,94	0,04	0,0	-0,15	0,000000	-0,000468	0,000000
12,50	0,02	0,0	-0,08	0,000000	-0,000463	0,000000
14,06	0,01	0,0	-0,02	0,000000	-0,000307	0,000000
15,63	0,00	0,0	0,00	0,000000	0,000039	0,000000

Carga Gravitatoria

Barr a	Dist. origen (m)	dx (cm)	dy (cm)	dz (cm)	gx (rad.)	gy (rad.)	gz (rad.)
-----------	------------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	--------------

1-2



0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
0,80	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000012	0,000000
1,60	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000019	0,000000
2,40	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000022	0,000000
3,20	-0,01	0,00	0,00	0,000000	-0,000022	0,000000
4,00	-0,01	0,00	0,00	0,000000	-0,000017	0,000000
4,80	-0,01	0,00	0,00	0,000000	-0,000008	0,000000
5,60	-0,01	0,00	0,00	0,000000	0,000005	0,000000
6,40	-0,01	0,00	0,00	0,000000	0,000022	0,000000
7,20	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000043	0,000000
8,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000068	0,000000
6-4						
0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000003	0,000000
1,56	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000040	0,000000
3,13	0,00	0,00	-0,01	0,000000	0,000056	0,000000
4,69	-0,01	0,00	-0,02	0,000000	0,000055	0,000000
6,25	-0,01	0,00	-0,03	0,000000	0,000042	0,000000
7,81	-0,01	0,00	-0,03	0,000000	0,000020	0,000000
9,38	-0,01	0,00	-0,03	0,000000	-0,000007	0,000000
10,94	-0,01	0,00	-0,03	0,000000	-0,000035	0,000000
12,50	-0,01	0,00	-0,02	0,000000	-0,000059	0,000000
14,06	0,00	0,00	-0,01	0,000000	-0,000077	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000084	0,000000
2-6						
0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000069	0,000000
1,56	0,00	0,00	-0,01	0,000000	0,000066	0,000000
3,13	0,01	0,00	-0,02	0,000000	0,000052	0,000000
4,69	0,01	0,00	-0,03	0,000000	0,000031	0,000000
6,25	0,01	0,00	-0,03	0,000000	0,000006	0,000000
7,81	0,01	0,00	-0,03	0,000000	-0,000018	0,000000
9,38	0,01	0,00	-0,02	0,000000	-0,000038	0,000000
10,94	0,00	0,00	-0,02	0,000000	-0,000050	0,000000
12,50	0,00	0,00	-0,01	0,000000	-0,000049	0,000000
14,06	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000033	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000004	0,000000

Sobrecarga de Nieve



Barr a	Dist. origen (m)	d _x (cm)	d _y (cm)	d _z (cm)	g _x (rad.)	g _y (rad.)	g _z (rad.)
<i>1-2</i>							
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000001	0,000000
	0,80	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000049	0,000000
	1,60	-0,01	0,00	0,00	0,000000	-0,000080	0,000000
	2,40	-0,01	0,00	0,00	0,000000	-0,000093	0,000000
	3,20	-0,02	0,00	0,00	0,000000	-0,000090	0,000000
	4,00	-0,03	0,00	0,00	0,000000	-0,000070	0,000000
	4,80	-0,03	0,00	0,00	0,000000	-0,000033	0,000000
	5,60	-0,03	0,00	0,00	0,000000	0,000020	0,000000
	6,40	-0,03	0,00	0,00	0,000000	0,000091	0,000000
	7,20	-0,02	0,00	0,00	0,000000	0,000178	0,000000
	8,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000283	0,000000
<i>6-4</i>							
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000015	0,000000
	1,56	0,00	0,00	-0,01	0,000000	0,000167	0,000000
	3,13	-0,01	0,00	-0,05	0,000000	0,000234	0,000000
	4,69	-0,02	0,00	-0,08	0,000000	0,000231	0,000000
	6,25	-0,03	0,00	-0,11	0,000000	0,000176	0,000000
	7,81	-0,04	0,00	-0,13	0,000000	0,000084	0,000000
	9,38	-0,04	0,00	-0,14	0,000000	-0,000028	0,000000
	10,94	-0,04	0,00	-0,12	0,000000	-0,000144	0,000000
	12,50	-0,03	0,00	-0,09	0,000000	-0,000247	0,000000
	14,06	-0,01	0,00	-0,05	0,000000	-0,000321	0,000000
	15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000349	0,000000
<i>2-6</i>							
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000286	0,000000
	1,56	0,01	0,00	-0,04	0,000000	0,000276	0,000000
	3,13	0,02	0,00	-0,08	0,000000	0,000218	0,000000
	4,69	0,03	0,00	-0,11	0,000000	0,000129	0,000000
	6,25	0,03	0,00	-0,12	0,000000	0,000026	0,000000
	7,81	0,03	0,00	-0,11	0,000000	-0,000076	0,000000
	9,38	0,03	0,00	-0,10	0,000000	-0,000159	0,000000
	10,94	0,02	0,00	-0,07	0,000000	-0,000208	0,000000
	12,50	0,01	0,00	-0,04	0,000000	-0,000206	0,000000



14,06 0,00 0,00 -0,01 0,000000 -0,000136 0,000000
15,63 0,00 0,00 0,00 0,000000 0,000017 0,000000

Sobrecarga de Viento en dirección +X (A)

Barr a	Dist. origen (m)	d _x (cm)	d _y (cm)	d _z (cm)	g _x (rad.)	g _y (rad.)	g _z (rad.)
<i>1-2</i>							
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000001	0,000000
	0,80	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000091	0,000000
	1,60	0,01	0,00	0,00	0,000000	0,000134	0,000000
	2,40	0,02	0,00	0,00	0,000000	0,000139	0,000000
	3,20	0,03	0,00	0,00	0,000000	0,000112	0,000000
	4,00	0,04	0,00	0,00	0,000000	0,000062	0,000000
	4,80	0,04	0,00	0,00	0,000000	-0,000002	0,000000
	5,60	0,04	0,00	0,00	0,000000	-0,000074	0,000000
	6,40	0,03	0,00	0,00	0,000000	-0,000144	0,000000
	7,20	0,02	0,00	0,00	0,000000	-0,000206	0,000000
	8,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000249	0,000000
<i>6-4</i>							
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000316	0,000000
	1,56	-0,01	0,00	-0,05	0,000000	0,000324	0,000000
	3,13	-0,03	0,00	-0,09	0,000000	0,000287	0,000000
	4,69	-0,04	0,00	-0,13	0,000000	0,000217	0,000000
	6,25	-0,05	0,00	-0,16	0,000000	0,000122	0,000000
	7,81	-0,05	0,00	-0,17	0,000000	0,000014	0,000000
	9,38	-0,05	0,00	-0,16	0,000000	-0,000098	0,000000
	10,94	-0,04	0,00	-0,14	0,000000	-0,000202	0,000000
	12,50	-0,03	0,00	-0,10	0,000000	-0,000290	0,000000
	14,06	-0,02	0,00	-0,05	0,000000	-0,000349	0,000000
	15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000372	0,000000
<i>2-6</i>							
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000251	0,000000
	1,56	-0,01	0,00	0,04	0,000000	-0,000242	0,000000
	3,13	-0,02	0,00	0,07	0,000000	-0,000210	0,000000
	4,69	-0,03	0,00	0,10	0,000000	-0,000158	0,000000
	6,25	-0,03	0,00	0,12	0,000000	-0,000091	0,000000
	7,81	-0,04	0,00	0,13	0,000000	-0,000016	0,000000



9,38	-0,04	0,0	0,12	0,000000	0,000063	0,000000
10,94	-0,03	0,0	0,11	0,000000	0,000141	0,000000
12,50	-0,02	0,0	0,08	0,000000	0,000212	0,000000
14,06	-0,01	0,0	0,04	0,000000	0,000272	0,000000
15,63	0,00	0,0	0,00	0,000000	0,000315	0,000000

Sobrecarga de Viento en dirección +X (B)

Barr a	Dist. origen (m)	d _x (cm)	d _y (cm)	d _z (cm)	g _x (rad.)	g _y (rad.)	g _z (rad.)
<i>1-2</i>							
	0,00	0,00	0,0	0,00	0,000000	-0,000001	0,000000
	0,80	0,00	0,0	0,00	0,000000	-0,000107	0,000000
	1,60	-0,02	0,0	0,00	0,000000	-0,000159	0,000000
	2,40	-0,03	0,0	0,00	0,000000	-0,000168	0,000000
	3,20	-0,04	0,0	0,00	0,000000	-0,000140	0,000000
	4,00	-0,05	0,0	0,00	0,000000	-0,000084	0,000000
	4,80	-0,05	0,0	0,00	0,000000	-0,000008	0,000000
	5,60	-0,05	0,0	0,00	0,000000	0,000081	0,000000
	6,40	-0,04	0,0	0,00	0,000000	0,000173	0,000000
	7,20	-0,02	0,0	0,00	0,000000	0,000261	0,000000
	8,00	0,00	0,0	0,00	0,000000	0,000337	0,000000
<i>6-4</i>							
	0,00	0,00	0,0	0,00	0,000000	-0,000312	0,000000
	1,56	0,01	0,0	0,04	0,000000	-0,000272	0,000000
	3,13	0,02	0,0	0,08	0,000000	-0,000214	0,000000
	4,69	0,03	0,0	0,11	0,000000	-0,000144	0,000000
	6,25	0,04	0,0	0,12	0,000000	-0,000067	0,000000
	7,81	0,04	0,0	0,13	0,000000	0,000012	0,000000
	9,38	0,04	0,0	0,12	0,000000	0,000089	0,000000
	10,94	0,03	0,0	0,10	0,000000	0,000157	0,000000
	12,50	0,02	0,0	0,07	0,000000	0,000212	0,000000
	14,06	0,01	0,0	0,04	0,000000	0,000249	0,000000
	15,63	0,00	0,0	0,00	0,000000	0,000263	0,000000
<i>2-6</i>							
	0,00	0,00	0,0	0,00	0,000000	0,000340	0,000000
	1,56	0,01	0,0	-0,05	0,000000	0,000329	0,000000
	3,13	0,03	0,0	-0,10	0,000000	0,000278	0,000000



4,69	0,04	0,0	-0,13	0,000000	0,000198	0,000000
6,25	0,05	0,0	-0,16	0,000000	0,000099	0,000000
7,81	0,05	0,0	-0,16	0,000000	-0,000008	0,000000
9,38	0,04	0,0	-0,15	0,000000	-0,000113	0,000000
10,94	0,04	0,0	-0,13	0,000000	-0,000206	0,000000
12,50	0,03	0,0	-0,09	0,000000	-0,000277	0,000000
14,06	0,01	0,0	-0,05	0,000000	-0,000315	0,000000
15,63	0,00	0,0	0,00	0,000000	-0,000310	0,000000

DESPLAZAMIENTOS RELATIVOS POR HIPOTESIS
(sin movimiento de nudos)

H1

Barr a	Dist. origen (m)	dx (cm)	dy (cm)	dz (cm)	gx (rad.)	gy (rad.)	gz (rad.)
-----------	------------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	--------------

1-2

0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000008	0,000000
0,80	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000174	0,000000
1,60	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000295	0,000000
2,40	-0,05	0,00	-0,0	0,000000	-0,000364	0,000000	
3,20	-0,08	0,00	-0,0	0,000000	-0,000373	0,000000	
4,00	-0,11	0,00	-0,0	0,000000	-0,000314	0,000000	
4,80	-0,13	0,00	-0,0	0,000000	-0,000180	0,000000	
5,60	-0,14	0,00	-0,0	0,000000	0,000037	0,000000	
6,40	-0,12	0,00	-0,0	0,000000	0,000345	0,000000	
7,20	-0,08	0,00	-0,0	0,000000	0,000752	0,000000	
8,00	0,00	0,00	-0,0	0,000000	0,001264	0,000000	

6-4

0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000379	0,000000
1,56	-0,04	0,00	-0,1	0,000000	0,001200	0,000000	
3,13	-0,10	0,00	-0,3	0,000000	0,001521	0,000000	
4,69	-0,16	0,00	-0,5	0,000000	0,001440	0,000000	
6,25	-0,22	0,00	-0,7	0,000000	0,001053	0,000000	
7,81	-0,25	0,00	-0,8	0,000000	0,000460	0,000000	
9,38	-0,26	0,00	-0,8	0,000000	-0,000245	0,000000	
10,94	-0,23	0,00	-0,7	0,000000	-0,000962	0,000000	
12,50	-0,17	0,00	-0,6	0,000000	-0,001595	0,000000	
14,06	-0,09	0,00	-0,3	0,000000	-0,002046	0,000000	



15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,002218	0,000000
2-6						
0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,001286	0,000000
1,56	0,06	0,00	-0,1'	0,000000	0,001239	0,000000
3,13	0,10	0,00	-0,3'	0,000000	0,000962	0,000000
4,69	0,14	0,00	-0,4'	0,000000	0,000538	0,000000
6,25	0,15	0,00	-0,5'	0,000000	0,000050	0,000000
7,81	0,14	0,00	-0,4'	0,000000	-0,000420	0,000000
9,38	0,11	0,00	-0,4'	0,000000	-0,000789	0,000000
10,94	0,08	0,00	-0,2'	0,000000	-0,000975	0,000000
12,50	0,03	0,00	-0,1'	0,000000	-0,000895	0,000000
14,06	0,00	0,00	-0,0'	0,000000	-0,000466	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000394	0,000000

H2

Barr a	Dist. origen (m)	d _x (cm)	d _y (cm)	d _z (cm)	g _x (rad.)	g _y (rad.)	g _z (rad.)
-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

1-2

0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000010	0,000000
0,80	-0,02	0,00	0,00	0,000000	-0,000363	0,000000
1,60	-0,05	0,00	-0,0	0,000000	-0,000577	0,000000
2,40	-0,10	0,00	-0,0	0,000000	-0,000658	0,000000
3,20	-0,16	0,00	-0,0	0,000000	-0,000615	0,000000
4,00	-0,20	0,00	-0,0	0,000000	-0,000454	0,000000
4,80	-0,23	0,00	-0,0	0,000000	-0,000185	0,000000
5,60	-0,23	0,00	-0,0	0,000000	0,000185	0,000000
6,40	-0,19	0,00	-0,0	0,000000	0,000649	0,000000
7,20	-0,12	0,00	-0,0	0,000000	0,001200	0,000000
8,00	0,00	0,00	-0,0	0,000000	0,001828	0,000000

6-4

0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000224	0,000000
1,56	-0,01	0,00	-0,0	0,000000	0,000628	0,000000
3,13	-0,05	0,00	-0,1'	0,000000	0,001039	0,000000
4,69	-0,10	0,00	-0,3'	0,000000	0,001093	0,000000
6,25	-0,14	0,00	-0,4'	0,000000	0,000872	0,000000
7,81	-0,17	0,00	-0,5'	0,000000	0,000458	0,000000
9,38	-0,18	0,00	-0,6'	0,000000	-0,000066	0,000000



10,94	-0,16	0,00	-0,5	0,000000	-0,000617	0,000000
12,50	-0,12	0,00	-0,4	0,000000	-0,001113	0,000000
14,06	-0,07	0,00	-0,2	0,000000	-0,001471	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,001608	0,000000

2-6

0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,001854	0,000000
1,56	0,08	0,00	-0,2	0,000000	0,001787	0,000000
3,13	0,15	0,00	-0,5	0,000000	0,001430	0,000000
4,69	0,20	0,00	-0,7	0,000000	0,000879	0,000000
6,25	0,23	0,00	-0,7	0,000000	0,000233	0,000000
7,81	0,22	0,00	-0,7	0,000000	-0,000412	0,000000
9,38	0,19	0,00	-0,6	0,000000	-0,000958	0,000000
10,94	0,14	0,00	-0,4	0,000000	-0,001308	0,000000
12,50	0,08	0,00	-0,2	0,000000	-0,001364	0,000000
14,06	0,03	0,00	-0,1	0,000000	-0,001030	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000207	0,000000

H3

Barr a	Dist. origen (m)	d _x (cm)	d _y (cm)	d _z (cm)	g _x (rad.)	g _y (rad.)	g _z (rad.)
-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

1-2

0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000007	0,000000
0,80	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000084	0,000000
1,60	-0,01	0,00	0,00	0,000000	-0,000158	0,000000
2,40	-0,03	0,00	-0,0	0,000000	-0,000215	0,000000
3,20	-0,05	0,00	-0,0	0,000000	-0,000243	0,000000
4,00	-0,07	0,00	-0,0	0,000000	-0,000229	0,000000
4,80	-0,08	0,00	-0,0	0,000000	-0,000160	0,000000
5,60	-0,09	0,00	-0,0	0,000000	-0,000023	0,000000
6,40	-0,08	0,00	-0,0	0,000000	0,000194	0,000000
7,20	-0,06	0,00	-0,0	0,000000	0,000506	0,000000
8,00	0,00	0,00	-0,0	0,000000	0,000924	0,000000

6-4

0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000573	0,000000
1,56	-0,04	0,00	-0,1	0,000000	0,001301	0,000000
3,13	-0,11	0,00	-0,3	0,000000	0,001555	0,000000
4,69	-0,17	0,00	-0,5	0,000000	0,001430	0,000000



6,25	-0,23	0,00	-0,7	0,000000	0,001019	0,000000
7,81	-0,26	0,00	-0,8	0,000000	0,000415	0,000000
9,38	-0,26	0,00	-0,9	0,000000	-0,000289	0,000000
10,94	-0,23	0,00	-0,8	0,000000	-0,000999	0,000000
12,50	-0,18	0,00	-0,6	0,000000	-0,001622	0,000000
14,06	-0,09	0,00	-0,3	0,000000	-0,002064	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,002232	0,000000

2-6

0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000943	0,000000
1,56	0,04	0,00	-0,1	0,000000	0,000907	0,000000
3,13	0,08	0,00	-0,2	0,000000	0,000688	0,000000
4,69	0,10	0,00	-0,3	0,000000	0,000355	0,000000
6,25	0,11	0,00	-0,3	0,000000	-0,000025	0,000000
7,81	0,10	0,00	-0,3	0,000000	-0,000382	0,000000
9,38	0,07	0,00	-0,2	0,000000	-0,000647	0,000000
10,94	0,04	0,00	-0,1	0,000000	-0,000752	0,000000
12,50	0,01	0,00	-0,0	0,000000	-0,000627	0,000000
14,06	-0,01	0,00	0,02	0,000000	-0,000205	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000585	0,000000

H4

Barr **Dist.**
a **origen**
(m) **dx** **dy** **dz** **gx** **gy** **gz**
(cm) **(cm)** **(cm)** **(rad.)** **(rad.)** **(rad.)**

1-2

0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000010	0,000000
0,80	-0,02	0,00	0,00	0,000000	-0,000400	0,000000
1,60	-0,06	0,00	-0,0	0,000000	-0,000628	0,000000
2,40	-0,11	0,00	-0,0	0,000000	-0,000706	0,000000
3,20	-0,17	0,00	-0,0	0,000000	-0,000646	0,000000
4,00	-0,21	0,00	-0,0	0,000000	-0,000463	0,000000
4,80	-0,24	0,00	-0,0	0,000000	-0,000169	0,000000
5,60	-0,24	0,00	-0,0	0,000000	0,000224	0,000000
6,40	-0,20	0,00	-0,0	0,000000	0,000702	0,000000
7,20	-0,12	0,00	-0,0	0,000000	0,001253	0,000000
8,00	0,00	0,00	-0,0	0,000000	0,001863	0,000000

6-4

0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000432	0,000000
------	------	------	------	----------	-----------	----------



1,56	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000347	0,000000
3,13	-0,02	0,00	-0,0	0,000000	0,000753	0,000000
4,69	-0,06	0,00	-0,2	0,000000	0,000853	0,000000
6,25	-0,09	0,00	-0,3	0,000000	0,000717	0,000000
7,81	-0,12	0,00	-0,4	0,000000	0,000412	0,000000
9,38	-0,13	0,00	-0,4	0,000000	0,000009	0,000000
10,94	-0,12	0,00	-0,4	0,000000	-0,000424	0,000000
12,50	-0,09	0,00	-0,3	0,000000	-0,000819	0,000000
14,06	-0,05	0,00	-0,1	0,000000	-0,001106	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,001217	0,000000

2-6

0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,001889	0,000000
1,56	0,08	0,00	-0,2	0,000000	0,001821	0,000000
3,13	0,15	0,00	-0,5	0,000000	0,001468	0,000000
4,69	0,21	0,00	-0,7	0,000000	0,000923	0,000000
6,25	0,23	0,00	-0,8	0,000000	0,000280	0,000000
7,81	0,23	0,00	-0,8	0,000000	-0,000368	0,000000
9,38	0,20	0,00	-0,7	0,000000	-0,000928	0,000000
10,94	0,15	0,00	-0,5	0,000000	-0,001306	0,000000
12,50	0,09	0,00	-0,3	0,000000	-0,001409	0,000000
14,06	0,03	0,00	-0,1	0,000000	-0,001144	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000416	0,000000

DESPLAZAMIENTOS
(sin movimiento de nudos)

RELATIVOS

(envolvente

Hipótesis E.L.U.

Barr a	Dist. origen (m)	dx+	dx-	dy+	dy-	dz+	dz-	gx+	gx-	gy+	gy-	gz+	gz-
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(rad.)	(rad.)	(rad.)	(rad.)	(rad.)	(rad.)
1-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000010	0,000000	0,000000
	0,80	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000024	-0,000400	0,000000	0,000000
	1,60	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,000000	0,000000	0,000018	-0,000628	0,000000	0,000000
	2,40	0,00	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000706	0,000000	0,000000
	3,20	0,00	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000646	0,000000	0,000000
	4,00	0,00	-0,21	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000463	0,000000	0,000000
	4,80	0,00	-0,24	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000185	0,000000	0,000000
	5,60	0,00	-0,24	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,000000	0,000000	0,000224	-0,000068	0,000000	0,000000



	6,40	0,0	-0,20	0,0	0,0	0,0	-0,02	0,000000	0,000000	0,000702	-0,000006	0,000000	0,000000
	7,20	0,0	-0,12	0,0	0,0	0,0	-0,02	0,000000	0,000000	0,001253	0,000000	0,000000	0,000000
	8,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	-0,03	0,000000	0,000000	0,001863	0,000000	0,000000	0,000000
Barr a	Dist. origen (m)	d_{x+}	d_{x-}	d_{y+}	d_{y-}	d_{z+}	d_{z-}	g_{x+}	g_{x-}	g_{y+}	g_{y-}	g_{z+}	g_{z-}
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(rad.)	(rad.)	(rad.)	(rad.)	(rad.)	(rad.)
<i>6-4</i>													
	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,00	0,000000	0,000000	0,000573	-0,000464	0,000000	0,000000
	1,56	0,0	-0,04	0,0	0,0	0,0	-0,15	0,000000	0,000000	0,001301	-0,000020	0,000000	0,000000
	3,13	0,0	-0,11	0,0	0,0	0,0	-0,37	0,000000	0,000000	0,001555	0,000000	0,000000	0,000000
	4,69	0,0	-0,17	0,0	0,0	0,0	-0,59	0,000000	0,000000	0,001440	0,000000	0,000000	0,000000
	6,25	0,0	-0,23	0,0	0,0	0,0	-0,78	0,000000	0,000000	0,001053	0,000000	0,000000	0,000000
	7,81	0,0	-0,26	0,0	0,0	0,0	-0,89	0,000000	0,000000	0,000460	0,000000	0,000000	0,000000
	9,38	0,0	-0,26	0,0	0,0	0,0	-0,90	0,000000	0,000000	0,000072	-0,000289	0,000000	0,000000
	10,94	0,0	-0,23	0,0	0,0	0,0	-0,80	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000999	0,000000	0,000000
	12,50	0,0	-0,18	0,0	0,0	0,0	-0,61	0,000000	0,000000	0,000000	-0,001622	0,000000	0,000000
	14,06	0,0	-0,10	0,0	0,0	0,0	-0,33	0,000000	0,000000	0,000000	-0,002064	0,000000	0,000000
	15,63	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	-0,002232	0,000000	0,000000
Barr a	Dist. origen (m)	d_{x+}	d_{x-}	d_{y+}	d_{y-}	d_{z+}	d_{z-}	g_{x+}	g_{x-}	g_{y+}	g_{y-}	g_{z+}	g_{z-}
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(rad.)	(rad.)	(rad.)	(rad.)	(rad.)	(rad.)
<i>2-6</i>													
	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,00	0,000000	0,000000	0,001889	0,000000	0,000000	0,000000
	1,56	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	-0,28	0,000000	0,000000	0,001821	0,000000	0,000000	0,000000
	3,13	0,1	0,00	0,0	0,0	0,0	-0,53	0,000000	0,000000	0,001468	0,000000	0,000000	0,000000
	4,69	0,2	0,00	0,0	0,0	0,0	-0,71	0,000000	0,000000	0,000923	0,000000	0,000000	0,000000
	6,25	0,2	0,00	0,0	0,0	0,0	-0,80	0,000000	0,000000	0,000280	-0,000082	0,000000	0,000000
	7,81	0,2	0,00	0,0	0,0	0,0	-0,80	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000420	0,000000	0,000000
	9,38	0,2	0,00	0,0	0,0	0,0	-0,70	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000958	0,000000	0,000000
	10,94	0,1	0,00	0,0	0,0	0,0	-0,53	0,000000	0,000000	0,000000	-0,001308	0,000000	0,000000
	12,50	0,0	-0,01	0,0	0,0	0,0	-0,32	0,000000	0,000000	0,000000	-0,001409	0,000000	0,000000
	14,06	0,0	-0,01	0,0	0,0	0,0	-0,12	0,000000	0,000000	0,000096	-0,001144	0,000000	0,000000
	15,63	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,00	0,000000	0,000000	0,000585	-0,000454	0,000000	0,000000

**DESPLAZAMIENTOS ABSOLUTOS POR GRUPO
(con movimiento de nudos)**

Peso Propio

Barr a	Dist. origen (m)	d_x (cm)	d_y (cm)	d_z (cm)	g_x (rad.)	g_y (rad.)	g_z (rad.)
-------------------	---------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------



1-2

0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
0,80	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,00010	0,000000
1,60	-0,02	0,00	0,00	0,000000	-0,00017	0,000000
2,40	-0,03	0,00	0,00	0,000000	-0,00020	0,000000
3,20	-0,05	0,00	0,00	0,000000	-0,00019	0,000000
4,00	-0,06	0,00	-0,01	0,000000	-0,00015	0,000000
4,80	-0,07	0,00	-0,01	0,000000	-0,00007	0,000000
5,60	-0,07	0,00	-0,01	0,000000	0,000050	0,000000
6,40	-0,06	0,00	-0,01	0,000000	0,000208	0,000000
7,20	-0,04	0,00	-0,01	0,000000	0,000404	0,000000
8,00	0,00	0,00	-0,01	0,000000	0,000637	0,000000

6-4

0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000032	0,000000
1,56	-0,01	0,00	-0,03	0,000000	0,000375	0,000000
3,13	-0,03	0,00	-0,10	0,000000	0,000525	0,000000
4,69	-0,05	0,00	-0,18	0,000000	0,000519	0,000000
6,25	-0,07	0,00	-0,25	0,000000	0,000395	0,000000
7,81	-0,09	0,00	-0,30	0,000000	0,000188	0,000000
9,38	-0,09	0,00	-0,31	0,000000	-0,00006	0,000000
10,94	-0,08	0,00	-0,28	0,000000	-0,00032	0,000000
12,50	-0,06	0,00	-0,21	0,000000	-0,00055	0,000000
14,06	-0,03	0,00	-0,11	0,000000	-0,00072	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,00078	0,000000

2-6

0,00	0,00	0,00	-0,01	0,000000	0,000637	0,000000
1,56	0,03	0,00	-0,11	0,000000	0,000614	0,000000
3,13	0,05	0,00	-0,19	0,000000	0,000484	0,000000
4,69	0,07	0,00	-0,25	0,000000	0,000284	0,000000
6,25	0,08	0,00	-0,27	0,000000	0,000051	0,000000
7,81	0,08	0,00	-0,26	0,000000	-0,00017	0,000000
9,38	0,06	0,00	-0,22	0,000000	-0,00036	0,000000
10,94	0,05	0,00	-0,16	0,000000	-0,00047	0,000000
12,50	0,02	0,00	-0,08	0,000000	-0,00047	0,000000
14,06	0,01	0,00	-0,02	0,000000	-0,00031	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000032	0,000000



Carga Gravitatoria

Barr a	Dist. origen (m)	d _x (cm)	d _y (cm)	d _z (cm)	g _x (rad.)	g _y (rad.)	g _z (rad.)
1-2							
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
	0,80	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000001	0,000000
	1,60	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000001	0,000000
	2,40	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000002	0,000000
	3,20	-0,01	0,00	0,00	0,000000	-0,000002	0,000000
	4,00	-0,01	0,00	0,00	0,000000	-0,000001	0,000000
	4,80	-0,01	0,00	0,00	0,000000	-0,000000	0,000000
	5,60	-0,01	0,00	0,00	0,000000	0,000005	0,000000
	6,40	-0,01	0,00	0,00	0,000000	0,000022	0,000000
	7,20	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000043	0,000000
	8,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000068	0,000000
6-4							
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000003	0,000000
	1,56	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000040	0,000000
	3,13	0,00	0,00	-0,01	0,000000	0,000056	0,000000
	4,69	-0,01	0,00	-0,02	0,000000	0,000055	0,000000
	6,25	-0,01	0,00	-0,03	0,000000	0,000042	0,000000
	7,81	-0,01	0,00	-0,03	0,000000	0,000020	0,000000
	9,38	-0,01	0,00	-0,03	0,000000	-0,000000	0,000000
	10,94	-0,01	0,00	-0,03	0,000000	-0,000003	0,000000
	12,50	-0,01	0,00	-0,02	0,000000	-0,000005	0,000000
	14,06	0,00	0,00	-0,01	0,000000	-0,000007	0,000000
	15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000008	0,000000
2-6							
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000068	0,000000
	1,56	0,00	0,00	-0,01	0,000000	0,000066	0,000000
	3,13	0,01	0,00	-0,02	0,000000	0,000052	0,000000
	4,69	0,01	0,00	-0,03	0,000000	0,000030	0,000000
	6,25	0,01	0,00	-0,03	0,000000	0,000006	0,000000
	7,81	0,01	0,00	-0,03	0,000000	-0,000001	0,000000
	9,38	0,01	0,00	-0,02	0,000000	-0,000003	0,000000
	10,94	0,00	0,00	-0,02	0,000000	-0,000005	0,000000



12,50	0,00	0,00	-0,01	0,000000	-0,000005	0,000000
14,06	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000003	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000003	0,000000

Sobrecarga de Nieve

Barr a	Dist. origen (m)	d _x (cm)	d _y (cm)	d _z (cm)	g _x (rad.)	g _y (rad.)	g _z (rad.)
<i>1-2</i>							
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
	0,80	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000004	0,000000
	1,60	-0,01	0,00	0,00	0,000000	-0,000007	0,000000
	2,40	-0,01	0,00	0,00	0,000000	-0,000009	0,000000
	3,20	-0,02	0,00	0,00	0,000000	-0,000008	0,000000
	4,00	-0,03	0,00	0,00	0,000000	-0,000006	0,000000
	4,80	-0,03	0,00	0,00	0,000000	-0,000003	0,000000
	5,60	-0,03	0,00	0,00	0,000000	0,000022	0,000000
	6,40	-0,03	0,00	0,00	0,000000	0,000092	0,000000
	7,20	-0,02	0,00	0,00	0,000000	0,000180	0,000000
	8,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000284	0,000000
<i>6-4</i>							
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000015	0,000000
	1,56	0,00	0,00	-0,01	0,000000	0,000167	0,000000
	3,13	-0,01	0,00	-0,05	0,000000	0,000234	0,000000
	4,69	-0,02	0,00	-0,08	0,000000	0,000231	0,000000
	6,25	-0,03	0,00	-0,11	0,000000	0,000176	0,000000
	7,81	-0,04	0,00	-0,13	0,000000	0,000084	0,000000
	9,38	-0,04	0,00	-0,14	0,000000	-0,000002	0,000000
	10,94	-0,04	0,00	-0,12	0,000000	-0,000014	0,000000
	12,50	-0,03	0,00	-0,09	0,000000	-0,000024	0,000000
	14,06	-0,01	0,00	-0,05	0,000000	-0,000032	0,000000
	15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000034	0,000000
<i>2-6</i>							
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000284	0,000000
	1,56	0,01	0,00	-0,05	0,000000	0,000274	0,000000
	3,13	0,02	0,00	-0,08	0,000000	0,000216	0,000000
	4,69	0,03	0,00	-0,11	0,000000	0,000127	0,000000
	6,25	0,03	0,00	-0,12	0,000000	0,000024	0,000000



7,81	0,03	0,00	-0,12	0,000000	-0,000007	0,000000
9,38	0,03	0,00	-0,10	0,000000	-0,000016	0,000000
10,94	0,02	0,00	-0,07	0,000000	-0,000021	0,000000
12,50	0,01	0,00	-0,04	0,000000	-0,000020	0,000000
14,06	0,00	0,00	-0,01	0,000000	-0,000013	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000015	0,000000

Sobrecarga de Viento en dirección +X (A)

Barr a	Dist. origen (m)	d _x (cm)	d _y (cm)	d _z (cm)	g _x (rad.)	g _y (rad.)	g _z (rad.)
<i>1-2</i>							
0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	
0,80	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000091	0,000000	
1,60	0,01	0,00	0,00	0,000000	0,000134	0,000000	
2,40	0,02	0,00	0,00	0,000000	0,000138	0,000000	
3,20	0,03	0,00	0,00	0,000000	0,000111	0,000000	
4,00	0,04	0,00	0,00	0,000000	0,000062	0,000000	
4,80	0,04	0,00	0,00	0,000000	-0,000000	0,000000	
5,60	0,04	0,00	0,00	0,000000	-0,000007	0,000000	
6,40	0,03	0,00	0,00	0,000000	-0,000014	0,000000	
7,20	0,02	0,00	0,00	0,000000	-0,000020	0,000000	
8,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000025	0,000000	
<i>6-4</i>							
0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000316	0,000000	
1,56	-0,01	0,00	-0,05	0,000000	0,000324	0,000000	
3,13	-0,03	0,00	-0,09	0,000000	0,000287	0,000000	
4,69	-0,04	0,00	-0,13	0,000000	0,000217	0,000000	
6,25	-0,05	0,00	-0,16	0,000000	0,000122	0,000000	
7,81	-0,05	0,00	-0,17	0,000000	0,000014	0,000000	
9,38	-0,05	0,00	-0,16	0,000000	-0,000009	0,000000	
10,94	-0,04	0,00	-0,14	0,000000	-0,000020	0,000000	
12,50	-0,03	0,00	-0,10	0,000000	-0,000029	0,000000	
14,06	-0,02	0,00	-0,05	0,000000	-0,000034	0,000000	
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000037	0,000000	
<i>2-6</i>							
0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000025	0,000000	
1,56	-0,01	0,00	0,04	0,000000	-0,000024	0,000000	



3,13	-0,02	0,00	0,07	0,000000	-0,00020	0,000000
4,69	-0,03	0,00	0,10	0,000000	-0,00015	0,000000
6,25	-0,03	0,00	0,12	0,000000	-0,00009	0,000000
7,81	-0,04	0,00	0,13	0,000000	-0,00001	0,000000
9,38	-0,04	0,00	0,12	0,000000	0,000064	0,000000
10,94	-0,03	0,00	0,11	0,000000	0,000142	0,000000
12,50	-0,02	0,00	0,08	0,000000	0,000213	0,000000
14,06	-0,01	0,00	0,04	0,000000	0,000273	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000316	0,000000

Sobrecarga de Viento en dirección +X (B)

Barr a	Dist. origen (m)	d _x (cm)	d _y (cm)	d _z (cm)	g _x (rad.)	g _y (rad.)	g _z (rad.)
<i>1-2</i>							
0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	
0,80	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,00010	0,000000	
1,60	-0,02	0,00	0,00	0,000000	-0,00015	0,000000	
2,40	-0,03	0,00	0,00	0,000000	-0,00016	0,000000	
3,20	-0,04	0,00	0,00	0,000000	-0,00013	0,000000	
4,00	-0,05	0,00	0,00	0,000000	-0,00008	0,000000	
4,80	-0,05	0,00	0,00	0,000000	-0,00000	0,000000	
5,60	-0,05	0,00	0,00	0,000000	0,000082	0,000000	
6,40	-0,04	0,00	0,00	0,000000	0,000174	0,000000	
7,20	-0,02	0,00	0,00	0,000000	0,000263	0,000000	
8,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000339	0,000000	
<i>6-4</i>							
0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,00031	0,000000	
1,56	0,01	0,00	0,04	0,000000	-0,00027	0,000000	
3,13	0,02	0,00	0,08	0,000000	-0,00021	0,000000	
4,69	0,03	0,00	0,11	0,000000	-0,00014	0,000000	
6,25	0,04	0,00	0,12	0,000000	-0,00006	0,000000	
7,81	0,04	0,00	0,13	0,000000	0,000012	0,000000	
9,38	0,04	0,00	0,12	0,000000	0,000089	0,000000	
10,94	0,03	0,00	0,10	0,000000	0,000157	0,000000	
12,50	0,02	0,00	0,07	0,000000	0,000212	0,000000	
14,06	0,01	0,00	0,04	0,000000	0,000249	0,000000	
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000263	0,000000	



2-6

0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000339	0,000000
1,56	0,02	0,00	-0,05	0,000000	0,000327	0,000000
3,13	0,03	0,00	-0,10	0,000000	0,000276	0,000000
4,69	0,04	0,00	-0,13	0,000000	0,000196	0,000000
6,25	0,05	0,00	-0,16	0,000000	0,000098	0,000000
7,81	0,05	0,00	-0,16	0,000000	-0,000000	0,000000
9,38	0,05	0,00	-0,15	0,000000	-0,000111	0,000000
10,94	0,04	0,00	-0,13	0,000000	-0,000200	0,000000
12,50	0,03	0,00	-0,09	0,000000	-0,000271	0,000000
14,06	0,01	0,00	-0,05	0,000000	-0,000311	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000311	0,000000

DESPLAZAMIENTOS ABSOLUTOS POR HIPOTESI:
(con movimiento de nudos)

H1

Barr a	Dist. origen (m)	d _x (cm)	d _y (cm)	d _z (cm)	g _x (rad.)	g _y (rad.)	g _z (rad.)
-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

1-2

0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
0,80	-0,01	0,00	0,00	0,000000	-0,000166	0,000000
1,60	-0,03	0,00	0,00	0,000000	-0,000287	0,000000
2,40	-0,05	0,00	-0,01	0,000000	-0,000356	0,000000
3,20	-0,08	0,00	-0,01	0,000000	-0,000365	0,000000
4,00	-0,11	0,00	-0,01	0,000000	-0,000306	0,000000
4,80	-0,13	0,00	-0,01	0,000000	-0,000172	0,000000
5,60	-0,13	0,00	-0,02	0,000000	0,000045	0,000000
6,40	-0,12	0,00	-0,02	0,000000	0,000353	0,000000
7,20	-0,07	0,00	-0,02	0,000000	0,000759	0,000000
8,00	0,01	0,00	-0,02	0,000000	0,001272	0,000000

6-4

0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000379	0,000000
1,56	-0,04	0,00	-0,13	0,000000	0,001200	0,000000
3,13	-0,10	0,00	-0,34	0,000000	0,001521	0,000000
4,69	-0,16	0,00	-0,56	0,000000	0,001440	0,000000
6,25	-0,22	0,00	-0,75	0,000000	0,001053	0,000000



7,81	-0,25	0,00	-0,87	0,000000	0,000460	0,000000	
9,38	-0,26	0,00	-0,88	0,000000	-0,000245	0,000000	
10,94	-0,23	0,00	-0,75	0,000000	-0,000962	0,000000	
12,50	-0,17	0,00	-0,60	0,000000	-0,001595	0,000000	
14,06	-0,09	0,00	-0,32	0,000000	-0,002046	0,000000	
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,002218	0,000000	
<i>2-6</i>							
0,00	0,01	0,00	-0,02	0,000000	0,001272	0,000000	
1,56	0,06	0,00	-0,21	0,000000	0,001225	0,000000	
3,13	0,11	0,00	-0,38	0,000000	0,000948	0,000000	
4,69	0,14	0,00	-0,45	0,000000	0,000524	0,000000	
6,25	0,15	0,00	-0,53	0,000000	0,000036	0,000000	
7,81	0,14	0,00	-0,50	0,000000	-0,000434	0,000000	
9,38	0,12	0,00	-0,41	0,000000	-0,000803	0,000000	
10,94	0,08	0,00	-0,27	0,000000	-0,000989	0,000000	
12,50	0,03	0,00	-0,12	0,000000	-0,000909	0,000000	
14,06	0,00	0,00	-0,01	0,000000	-0,000480	0,000000	
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000379	0,000000	
<i>H2</i>							
Barr a	Dist. origen (m)	dx (cm)	dy (cm)	dz (cm)	gx (rad.)	gy (rad.)	gz (rad.)
<i>1-2</i>							
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
0,80	-0,02	0,00	0,00	0,000000	-0,000353	0,000000	
1,60	-0,05	0,00	-0,01	0,000000	-0,000567	0,000000	
2,40	-0,10	0,00	-0,01	0,000000	-0,000648	0,000000	
3,20	-0,15	0,00	-0,01	0,000000	-0,000605	0,000000	
4,00	-0,20	0,00	-0,01	0,000000	-0,000445	0,000000	
4,80	-0,22	0,00	-0,02	0,000000	-0,000175	0,000000	
5,60	-0,22	0,00	-0,02	0,000000	0,000195	0,000000	
6,40	-0,19	0,00	-0,02	0,000000	0,000659	0,000000	
7,20	-0,11	0,00	-0,02	0,000000	0,001209	0,000000	
8,00	0,01	0,00	-0,03	0,000000	0,001837	0,000000	
<i>6-4</i>							
0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000224	0,000000	
1,56	-0,01	0,00	-0,04	0,000000	0,000628	0,000000	



3,13	-0,05	0,00	-0,17	0,000000	0,001039	0,000000
4,69	-0,10	0,00	-0,33	0,000000	0,001093	0,000000
6,25	-0,14	0,00	-0,48	0,000000	0,000872	0,000000
7,81	-0,17	0,00	-0,58	0,000000	0,000458	0,000000
9,38	-0,18	0,00	-0,61	0,000000	-0,000066	0,000000
10,94	-0,16	0,00	-0,56	0,000000	-0,000617	0,000000
12,50	-0,12	0,00	-0,43	0,000000	-0,001113	0,000000
14,06	-0,07	0,00	-0,23	0,000000	-0,001471	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,001608	0,000000

2-6

0,00	0,01	0,00	-0,03	0,000000	0,001837	0,000000
1,56	0,09	0,00	-0,30	0,000000	0,001771	0,000000
3,13	0,16	0,00	-0,54	0,000000	0,001413	0,000000
4,69	0,21	0,00	-0,71	0,000000	0,000863	0,000000
6,25	0,23	0,00	-0,80	0,000000	0,000216	0,000000
7,81	0,23	0,00	-0,78	0,000000	-0,000429	0,000000
9,38	0,19	0,00	-0,67	0,000000	-0,000975	0,000000
10,94	0,14	0,00	-0,50	0,000000	-0,001325	0,000000
12,50	0,08	0,00	-0,29	0,000000	-0,001381	0,000000
14,06	0,03	0,00	-0,10	0,000000	-0,001046	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000224	0,000000

H3

Barr a	Dist. origen (m)	d _x (cm)	d _y (cm)	d _z (cm)	g _x (rad.)	g _y (rad.)	g _z (rad.)
-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

1-2

0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
0,80	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000077	0,000000
1,60	-0,01	0,00	0,00	0,000000	-0,000151	0,000000
2,40	-0,03	0,00	-0,01	0,000000	-0,000208	0,000000
3,20	-0,04	0,00	-0,01	0,000000	-0,000237	0,000000
4,00	-0,06	0,00	-0,01	0,000000	-0,000223	0,000000
4,80	-0,08	0,00	-0,01	0,000000	-0,000154	0,000000
5,60	-0,09	0,00	-0,01	0,000000	-0,000017	0,000000
6,40	-0,08	0,00	-0,02	0,000000	0,000201	0,000000
7,20	-0,05	0,00	-0,02	0,000000	0,000513	0,000000
8,00	0,01	0,00	-0,02	0,000000	0,000931	0,000000



6-4

0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000573	0,000000
1,56	-0,04	0,00	-0,15	0,000000	0,001301	0,000000
3,13	-0,11	0,00	-0,37	0,000000	0,001555	0,000000
4,69	-0,17	0,00	-0,55	0,000000	0,001430	0,000000
6,25	-0,23	0,00	-0,78	0,000000	0,001019	0,000000
7,81	-0,26	0,00	-0,85	0,000000	0,000415	0,000000
9,38	-0,26	0,00	-0,90	0,000000	-0,000289	0,000000
10,94	-0,23	0,00	-0,80	0,000000	-0,000999	0,000000
12,50	-0,18	0,00	-0,61	0,000000	-0,001622	0,000000
14,06	-0,09	0,00	-0,33	0,000000	-0,002064	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,002232	0,000000

2-6

0,00	0,01	0,00	-0,02	0,000000	0,000931	0,000000
1,56	0,05	0,00	-0,16	0,000000	0,000895	0,000000
3,13	0,08	0,00	-0,28	0,000000	0,000676	0,000000
4,69	0,10	0,00	-0,36	0,000000	0,000343	0,000000
6,25	0,11	0,00	-0,38	0,000000	-0,000037	0,000000
7,81	0,10	0,00	-0,35	0,000000	-0,000394	0,000000
9,38	0,08	0,00	-0,26	0,000000	-0,000659	0,000000
10,94	0,04	0,00	-0,16	0,000000	-0,000764	0,000000
12,50	0,01	0,00	-0,05	0,000000	-0,000639	0,000000
14,06	-0,01	0,00	0,02	0,000000	-0,000217	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000573	0,000000

H4

Barr a	Dist. origen (m)	dx (cm)	dy (cm)	dz (cm)	gx (rad.)	gy (rad.)	gz (rad.)
-----------	------------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	--------------

1-2

0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
0,80	-0,02	0,00	0,00	0,000000	-0,000390	0,000000
1,60	-0,06	0,00	-0,01	0,000000	-0,000618	0,000000
2,40	-0,11	0,00	-0,01	0,000000	-0,000696	0,000000
3,20	-0,17	0,00	-0,01	0,000000	-0,000637	0,000000
4,00	-0,21	0,00	-0,01	0,000000	-0,000453	0,000000
4,80	-0,24	0,00	-0,02	0,000000	-0,000159	0,000000
5,60	-0,23	0,00	-0,02	0,000000	0,000234	0,000000



6,40	-0,20	0,00	-0,02	0,000000	0,000712	0,000000
7,20	-0,12	0,00	-0,02	0,000000	0,001262	0,000000
8,00	0,01	0,00	-0,02	0,000000	0,001873	0,000000
6-4						
0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000432	0,000000
1,56	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000347	0,000000
3,13	-0,02	0,00	-0,05	0,000000	0,000753	0,000000
4,69	-0,06	0,00	-0,21	0,000000	0,000853	0,000000
6,25	-0,09	0,00	-0,33	0,000000	0,000717	0,000000
7,81	-0,12	0,00	-0,42	0,000000	0,000412	0,000000
9,38	-0,13	0,00	-0,45	0,000000	0,000009	0,000000
10,94	-0,12	0,00	-0,42	0,000000	-0,000424	0,000000
12,50	-0,09	0,00	-0,32	0,000000	-0,000819	0,000000
14,06	-0,05	0,00	-0,18	0,000000	-0,001106	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,001217	0,000000
2-6						
0,00	0,01	0,00	-0,02	0,000000	0,001873	0,000000
1,56	0,09	0,00	-0,30	0,000000	0,001805	0,000000
3,13	0,16	0,00	-0,55	0,000000	0,001452	0,000000
4,69	0,21	0,00	-0,73	0,000000	0,000907	0,000000
6,25	0,24	0,00	-0,82	0,000000	0,000264	0,000000
7,81	0,24	0,00	-0,81	0,000000	-0,000385	0,000000
9,38	0,21	0,00	-0,71	0,000000	-0,000945	0,000000
10,94	0,16	0,00	-0,54	0,000000	-0,001323	0,000000
12,50	0,09	0,00	-0,33	0,000000	-0,001426	0,000000
14,06	0,04	0,00	-0,13	0,000000	-0,001160	0,000000
15,63	0,00	0,00	0,00	0,000000	-0,000432	0,000000



DESPLAZAMIENTOS
(con movimiento de nudos)

ABSOLUTOS

(

envolvente

Hipótesis E.L.U.

Barr	Dist. orige (m)	d _{x+} (cm)	d _{x-} (cm)	d _{y+} (cm)	d _{y-} (cm)	d _{z+} (cm)	d _{z-} (cm)	g _{x+} (rad.)	g _{x-} (rad.)	g _{y+} (rad.)	g _{y-} (rad.)	g _{z+} (rad.)	g _{z-} (rad.)
1-2													
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
	0,80	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000027	-0,000390	0,000000	0,000000
	1,60	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,000000	0,000000	0,000021	-0,000618	0,000000	0,000000
	2,40	0,00	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000696	0,000000	0,000000
	3,20	0,00	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000637	0,000000	0,000000
	4,00	0,00	-0,21	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000453	0,000000	0,000000
	4,80	0,00	-0,24	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000175	0,000000	0,000000
	5,60	0,00	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,000000	0,000000	0,000234	-0,000065	0,000000	0,000000
	6,40	0,00	-0,20	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,000000	0,000000	0,000712	-0,000002	0,000000	0,000000
	7,20	0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,000000	0,000000	0,001262	0,000000	0,000000	0,000000
	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,000000	0,000000	0,001873	0,000000	0,000000	0,000000

Barr	Dist. orige (m)	d _{x+} (cm)	d _{x-} (cm)	d _{y+} (cm)	d _{y-} (cm)	d _{z+} (cm)	d _{z-} (cm)	g _{x+} (rad.)	g _{x-} (rad.)	g _{y+} (rad.)	g _{y-} (rad.)	g _{z+} (rad.)	g _{z-} (rad.)
6-4													
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000573	-0,000464	0,000000	0,000000
	1,56	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,03	-0,14	0,000000	0,000000	0,001301	-0,000020	0,000000	0,000000
	3,13	0,00	-0,11	0,00	0,00	0,02	-0,30	0,000000	0,000000	0,001555	0,000000	0,000000	0,000000
	4,69	0,00	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,50	0,000000	0,000000	0,001440	0,000000	0,000000	0,000000
	6,25	0,00	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,70	0,000000	0,000000	0,001053	0,000000	0,000000	0,000000
	7,81	0,00	-0,26	0,00	0,00	0,00	-0,80	0,000000	0,000000	0,000460	0,000000	0,000000	0,000000
	9,38	0,00	-0,26	0,00	0,00	0,00	-0,90	0,000000	0,000000	0,000072	-0,000289	0,000000	0,000000
	10,94	0,00	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,80	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000999	0,000000	0,000000
	12,50	0,00	-0,18	0,00	0,00	0,00	-0,60	0,000000	0,000000	0,000000	-0,001622	0,000000	0,000000
	14,06	0,00	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,30	0,000000	0,000000	0,000000	-0,002064	0,000000	0,000000
	15,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	-0,002232	0,000000	0,000000



Barr	Dist. orige (m)	d_{x+} (cm)	d_{x-} (cm)	d_{y+} (cm)	d_{y-} (cm)	d_{z+} (cm)	d_{z-} (cm)	g_{x+} (rad.)	g_{x-} (rad.)	g_{y+} (rad.)	g_{y-} (rad.)	g_{z+} (rad.)	g_{z-} (rad.)
2-6													
	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,0	0,000000	0,000000	0,001873	0,000000	0,000000	0,000000
	1,56	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,30	0,000000	0,000000	0,001805	0,000000	0,000000	0,000000
	3,13	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50	0,000000	0,000000	0,001452	0,000000	0,000000	0,000000
	4,69	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,70	0,000000	0,000000	0,000907	0,000000	0,000000	0,000000
	6,25	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,80	0,000000	0,000000	0,000264	-0,000088	0,000000	0,000000
	7,81	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,80	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000434	0,000000	0,000000
	9,38	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,70	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000975	0,000000	0,000000
	10,94	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50	0,000000	0,000000	0,000000	-0,001325	0,000000	0,000000
	12,50	0,0	-0,01	0,00	0,00	0,04	-0,30	0,000000	0,000000	0,000000	-0,001426	0,000000	0,000000
	14,06	0,0	-0,01	0,00	0,00	0,04	-0,10	0,000000	0,000000	0,000090	-0,001160	0,000000	0,000000
	15,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000573	-0,000464	0,000000	0,000000



Universidad de Valladolid

Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias

Campus Duques de Soria

ANEXO II.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA



ANEXO II.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.1.- OBJETO DEL ANEXO.-

El presente Anexo tiene por objeto describir brevemente pero de forma suficientemente clara, las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de la Instalación Eléctrica en Baja Tensión del proyecto de ejecución de una nave para almacenaje de cereales.

También tiene por objeto el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación eléctrica en B.T. que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha instalación.

1.2.- EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGÍA.

La empresa suministradora de energía de la Instalación Eléctrica en Baja Tensión del proyecto de ejecución de una nave para almacenaje de cereales, es IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA S.A.U.

El suministro se realizara desde las redes de la compañía existentes en la urbanización del polígono. La acometida llegara al Cuadro General de la nueva nave, será de 400/230 V y 50 Hz, la misma acometida se utilizará tanto para el suministro de fuerza como para el de alumbrado.

1.3.- PREVISIÓN DE CARGAS.

La previsión de cargas se realiza atendiendo a la potencia de fuerza y alumbrado a instalar en toda la Nave. Por lo que tendremos:

- Potencia total instalada:

NA-TM 2P+N	2000 W
NA-A1	1044 W
NA-E1	100 W
NA-A2	1044 W
NA-E2	100 W



NA-AL	100 W
NA-3P+N+T	2000 W
NA-3P+T	2000 W
RESERVA	8932 W
TOTAL....	17320 W

Obtenida esta potencia total de previsión, aplicaremos un coeficiente de simultaneidad igual a **0,7** con lo que nos da:

$$\text{Potencia de la instalación} = 17,32 \times 0,7 = 12,12 \text{ KW}$$

Nota.- No obstante la instalación eléctrica se preverá para una potencia total de utilización de **17,32 Kw (25 A)** en suministro trifásico a 400/230 V, pues nos lo permite la línea que alimenta al nuevo cuadro que será conductor de **cobre RV-K 0.6/1 KV** de **4(1x10) +T 10 mm²**.

1.4.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION.

1.4.1.- Acometida a Cuadro General de la nave.

Comprende la parte de la instalación que va desde el Cuadro General de Protección, situado en el límite de la parcela, hasta el Cuadro General de Mando y Protección de la nave. Su instalación se realizará de acuerdo con la Instrucción ICT-BT-15 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto).

Esta línea estará compuesta por conductores de tensión de aislamiento **0.6/1 KV** del tipo **RZ1-K(AS)** de **4x10+T(10) mm²** en instalación vista, bajo tubo de PVC rígido M-40 mm, con conductores de cobre flexible, con denominación técnica RV-K 0,6/1 KV, no propagador de la llama IEC-332.1, con conductor de cobre clase 5, con aislamiento de XLPE, cubierta de PVC y características constructivas según UNE-211123, en sistema trifásico. La sección de los conductores será uniforme, no admitiéndose empalmes en todo su recorrido.

La línea estará protegida por un interruptor automático magnetotérmico de corte omnipolar de 4 polos 25 A.



1.4.2.- Cuadros de Distribución.

1.4.2.1.- Cuadro general de mando y protección nave (CGD-NA).

Situado en el interior de la nave y de acuerdo con lo especificado en las Instrucciones ICT-BT-17, ICT-BT-22 y ICT-BT-24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto), se colocará un cuadro para la Distribución de la instalación de Baja Tensión, compuesto por una envolvente del tipo Kaedra estanco IP-65 de Merlin Gerin o similar montaje superficie con tomas de corriente, de material aislante autoextinguible color RAL 7035, con capacidad para 24 módulos, compuesto por 2 filas de 12 módulos cada una, de 460x340x160 con puerta transparente estanca IP-65 y con 1 base 3P+T de 16 A 400 V, 1 base 3P+N+T de 16 A 400 V y 2 bases 2P+TT lateral 10/16 A. 230 V.

En este cuadro se dispondrán además todos los soportes y tapas para el acoplamiento de los dispositivos de protección que van alojados en él. Se colocaran interruptores automáticos contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos establecidos y dispositivos especiales de protección contra contactos indirectos, interruptores diferenciales y bloques vigi.

El instalador colocara sobre el cuadro una placa impresa con caracteres indelebles en la que conste su nombre, fecha de la instalación y razón social, asimismo ira convenientemente rotulado con el fin de identificar fácilmente todos los circuitos.

Se le proveerá de un colector o embarrado para la conexión y distribución de la tierra y además se ubicaran los siguientes elementos:

- Un interruptor automático magnetotérmico omnipolar de corte general de la instalación C60N "C" 4P 25A. curva C de Merlin Gerin.
- Un interruptor diferencial de corte omnipolar ID 4P 40 A, sensibilidad 30 mA de Merlin Gerin para los diferentes circuitos de alimentación trifásicos.
- Un interruptor automático magnetotérmico omnipolar C60N 4P 16 A curva C de Merlin Gerin, para los circuitos de alimentación a las tomas de corriente trifásicas.
- Un interruptor diferencial de corte omnipolar ID 2P 40 A, sensibilidad 30 mA de Merlin Gerin para los distintos circuitos de alumbrado y fuerza de la Nave.
- Tres interruptores automáticos magnetotérmicos omnipolares K60N 2P 10 A curva C de Merlin Gerin, para los circuitos de alumbrado de la Nave y de la Alarma.



- Un interruptor automático magnetotérmico omnipolar K60N 2P 16 A curva C de Merlin Gerin, para los diferentes circuitos de fuerza de las tomas monofásicas de 2P+T de 16A Schuko
- Una toma de corriente industrial de 3P+N+T de 16A IP-67.
- Una toma de corriente industrial de 3P+T de 16A IP-67.
- Dos tomas de corriente industrial de 2P+T de 16A Schuko.

Además de todo lo anterior expuesto se deja un espacio reserva del 15 % en el cuadro para posibles ampliaciones de la instalación.

1.4.3.- Instalación Interior.

1.4.3.1.- Conductores.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.



Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

1.4.3.2.- Identificación de conductores.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

1.4.3.3.- Subdivisión de las instalaciones.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- Evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- Facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- Evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.



1.4.3.4.- Equilibrado de cargas.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

1.4.3.5.- Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua</u> (V)	<u>Resistencia de aislamiento</u> (MW)
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

1.4.3.6.- Conexiones.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.



1.4.3.7.- Sistemas de instalación.

1.4.3.7.1.- Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

1.4.3.7.2.- Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.



El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer



estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se



practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

1.4.3.7.3.- Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.



- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

1.4.3.7.4.- Conductores aislados enterrados.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

1.4.3.7.5.- Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

1.4.3.7.6.- Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.



Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

1.4.3.7.7.- Conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante.



También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

1.4.3.7.8.- Conductores aislados bajo molduras.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.



- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

1.4.3.7.9.- Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

1.4.4.- Líneas derivadas del los cuadros de distribución.

1.4.4.1.- Líneas derivadas del Cuadro General de Distribución de la nave:

A partir del cuadro general de distribución, (CGD-NA) salen las diferentes líneas, protegidas por los interruptores automáticos magnetotérmicos omnipolares y por los interruptores diferenciales de alta sensibilidad, ya descritos en el apartado anterior.



La instalación de estas líneas se realizará de acuerdo con lo especificado en las Instrucciones ICT-BT-20 y ICT-BT-21 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto),

Estarán identificados los conductores por los colores negro, marrón y gris para las fases, azul para el neutro y amarillo-verde para el de protección.

Las conexiones y derivaciones de los conductores serán realizadas en el interior de cajas de material aislante de dimensiones adecuadas a los conductores que alojen.

Vamos a describir todas las canalizaciones de las diferentes líneas derivadas que salen del cuadro general en el interior de las dependencias siguiendo el siguiente criterio adoptado referenciado según esquemas unifilares:

- **Circuito NA-A1.**- Línea de conductores de cobre flexible clase 5 del tipo GENLIS-F o similar con denominación técnica RV-K de tensión de aislamiento 0,6/1 KV de 2 x 2,5 + T (2,5) mm², alojado en tubo de PVC rígido de M-20, protegida por un interruptor automático magnetotérmico omnipolar de 2P 10 A en sistema monofásico, que alimenta a uno de los circuitos de alumbrado de la nave.
- **Circuito NA-E1.**- Línea de conductores de cobre flexible clase 5 del tipo GENLIS-F o similar con denominación técnica RV-K de tensión de aislamiento 0,6/1 KV de 2 x 1,5 + T (1,5) mm², alojado en tubo de PVC rígido de M-20, protegida por un interruptor automático magnetotérmico omnipolar de 2P 10 A en sistema monofásico, que alimenta a uno de los circuitos de alumbrado de emergencia de la nave.
- **Circuito NA-A2.**- Línea de conductores de cobre flexible clase 5 del tipo GENLIS-F o similar con denominación técnica RV-K de tensión de aislamiento 0,6/1 KV de 2 x 2,5 + T (2,5) mm², alojado en tubo de PVC rígido de M-20, protegida por un interruptor automático magnetotérmico omnipolar de 2P 10 A en sistema monofásico, que alimenta a uno de los circuitos de alumbrado de la nave.
- **Circuito NA-E2.**- Línea de conductores de cobre flexible clase 5 del tipo GENLIS-F o similar con denominación técnica RV-K de tensión de aislamiento 0,6/1 KV de 2 x 1,5 + T (1,5) mm², alojado en tubo de PVC rígido de M-20, protegida por un interruptor automático magnetotérmico omnipolar de 2P 10 A en sistema monofásico, que alimenta a uno de los circuitos de alumbrado de emergencia de la nave.



- **Circuito NA-AL**.- Línea de conductores de cobre flexible clase 5 del tipo GENLIS-F o similar con denominación técnica RV-K de tensión de aislamiento 0,6/1 KV de 2 x 1,5 + T (1,5) mm², alojado en tubo de PVC rígido de M-20, protegida por un interruptor automático magnetotérmico omnipolar de 2P 10 A en sistema monofásico, que alimenta a la Central de Incendios de la nave.
- **Circuito NA-3P+N+T**.- Línea de conductores de cobre flexible clase 5 del tipo GENLIS-F o similar con denominación técnica H07V-K de tensión de aislamiento 750 V de 4 x 2,5 + T (2,5) mm², alojado en cuadro, protegida por un interruptor automático magnetotérmico omnipolar de 4P 16 A en sistema trifásico, que alimenta al circuito de la toma 3P+N+T alojada en el cuadro.
- **Circuito NA-3P+T**.- Línea de conductores de cobre flexible clase 5 del tipo GENLIS-F o similar con denominación técnica H07V-K de tensión de aislamiento 750 V de 4 x 2,5 + T (2,5) mm², alojado en cuadro, protegida por un interruptor automático magnetotérmico omnipolar de 4P 16 A en sistema trifásico, que alimenta al circuito de la toma 3P+T alojada en el cuadro.
- **Circuito NA-TM 2P+T**.- Línea de conductores de cobre flexible clase 5 del tipo GENLIS-F o similar con denominación técnica H07V-K de tensión de aislamiento 750 V de 2 x 2,5 + T (2,5) mm², alojado en cuadro, protegida por un interruptor automático magnetotérmico omnipolar de 2P 16 A en sistema monofásico, que alimenta al circuito de las tomas 2P+T alojada en el cuadro

1.4.5.- Alumbrado de emergencia y señalización.

La instalación del alumbrado de emergencia y señalización se realizará de acuerdo con lo especificado en las Instrucciones ICT-BT-28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto), en la que se describe las instalaciones de los locales de pública concurrencia y tiene por objeto garantizar la correcta instalación y funcionamiento de los servicios de seguridad, en especial aquellas dedicadas a alumbrados que faciliten la evacuación segura de las personas o la iluminación de puntos vitales de los edificios.

El alumbrado de emergencia entrará automáticamente en funcionamiento en caso de falta de energía de red o bien cuando el valor de esta descienda por debajo del 70 % de su valor nominal.

Esta iluminación tiene un triple objeto:



- a.- Mantener una luz de socorro independiente con un nivel mínimo de luz.
- b.- Señalizar las salidas de evacuación, proporcionando un nivel mínimo de un lux en los ejes de los pasillos.
- c.- Todo ello para conseguir la evacuación fácil y segura del público hacia el exterior del local.

El alumbrado de señalización tiene como misión iluminar permanentemente la situación de las puertas, pasillos y salidas de las distintas permanencias durante el tiempo que permanezca personal en el local.

Estos alumbrados se conseguirán por medio de equipos autónomos autorrecargables y kits de emergencias colocados en algunas luminarias del recinto, con una autonomía mínima de una hora, disponiendo de batería y cargador de forma tal que siempre se mantendrán en su máxima capacidad. Se utilizarán equipos provistos de lámparas fluorescentes.

La alimentación a los mismos se realizará con tantas líneas como circuitos de emergencia existan con cable H07-V de 2x1,5+T(1,5) mm² alojada bajo tubo de PVC M-20 separadas del resto de circuitos (dichas canalizaciones irán separada como mínimo 5 cm de cualquier otra), irá protegida por un interruptor magnetotérmico omnipolar de 2P 10 A.

Todos los equipos quedarán distribuidos según se representa en los correspondientes planos de Instalación de Alumbrado.

Estos equipos deberán disponer el correspondiente certificado emitido por Laboratorio Oficial en el que se indique su adaptación a las normas UNE 20062-73 y UNE 20392-75.

1.4.6.- Mecanismos.

Los mecanismos a utilizar serán de la serie PLEXO de la marca LEGRAND, con un grado de protección IP-44.

1.5.- PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.



Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
 - Cortocircuitos.
 - Descargas eléctricas atmosféricas.
- a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.
- b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

1.6.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.-

La instalación estará protegida contra contactos directos accidentales, mediante el empleo de material aislante, por lo que ninguna parte activa quedará al aire, se realizará de acuerdo con lo especificado en las Instrucciones ICT-BT-24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto).

Para la protección contra contactos indirectos se ha adoptado la instalación de interruptores diferenciales de alta sensibilidad en alumbrado y en fuerza, con circuito de puesta a tierra.



1.6.1.- Protección contra contactos directos.

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- Bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- Bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- Bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.



El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

1.6.2. Protección contra contactos indirectos.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

1.7.- INSTALACION DE TIERRAS.

Se realizara una tierra para asegurarnos que la instalación quede perfectamente definida, en cuanto a niveles de seguridad. Dicha tierra estará compuesta por los siguientes elementos:

* **Picas:**



Instalaremos tantas picas como sean necesarias, hasta conseguir una resistencia tal que en ninguna masa pueda darse una tensión superior a 24 V.

Dichas picas se ubicaran en arquetas construidas para tal fin (según se detalla en plano adjunto). Estas picas serán de acero recubierto cobre, de 2 m. de longitud y diámetro 16 mm.

El hincado de la pica se hace con golpes cortos y no muy fuertes de manera que se garantice una penetración sin roturas.

* **Línea de enlace con tierra.**

Es la línea que une las picas o electrodos de tierra con el punto de puesta a tierra.

Estará constituida por cable conductor desnudo de 35 mm² que ira enterrado directamente en el terreno.

* **Conexión de picas al cable desnudo de tierra:**

La conexión se hará mediante la soldadura aluminotérmica. El electrodo de pica se soldará al cable conductor.

* **Punto de puesta a tierra:**

Punto situado fuera del suelo que sirve de unión entre la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra.

El punto de puesta a tierra estará constituido por un dispositivo de conexión que permita la unión entre los conductores de las líneas de enlace y principal de tierra, de forma que pueda, mediante útiles apropiados, separarse estas, con el fin de poder realizar la medida de la resistencia a tierra.

Será de cobre de cadmio de 2,5 x 33 cm y 0,4 cm de espesor con apoyos de material aislante.

* **Línea principal de tierra:**

Línea que une el punto de puesta a tierra con el modulo de contadores.

Los conductores de tierra serán de aislamiento V-750 (amarillo-verde), tendrán una sección igual a la de la fase cuando esta sea inferior a 16 mm² y la mitad de la fase cuando ésta sea superior a 16 mm².

Se conectaran a tierra todos los receptores, cuadros de distribución y demás elementos metálicos de la instalación que no deban estar sometidos a tensión.



1.8.- CLASIFICACION DEL LOCAL SEGÚN EL R.E.B.T ITC-BT-29.

Conforme se determina en la instrucción ITC.BT.29 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto), será considerada como un emplazamiento de **Clase II, Zona 22**, pues debido a que el emplazamiento no cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación de una atmósfera explosiva peligrosa en forma de nube de polvo inflamable en el aire o en la que, en caso de formarse dicha atmósfera explosiva, sólo subsiste por breve espacio de tiempo.

La instalación de los equipos eléctricos destinados a emplazamientos de clase II se hará de acuerdo con lo especificado en la norma EN 50281-1-2, salvo que contradiga lo indicado en la presente Instrucción, la cual prevalecerá sobre la norma.

1.8.1.- Condiciones generales

- En la medida de lo posible, los equipos se han colocado en zonas donde existe un menor riesgo (Ver plano correspondiente).
- Se han tomado medidas para prevenir la aparición de atmósferas explosivas por medio de una ventilación natural realizada por medio de ventanas de ventilación. (Ver plano correspondiente).

1.8.2.- Instalación de equipos eléctricos y sistemas de cableados

La instalación de los equipos eléctricos y sistemas de cableados se realizará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-EN 60079-14 y UNE-EN 50039.

Las canalizaciones eléctricas, en el interior, se realizaran conforme al capítulo 9.3 y 9.4 de la UNE-EN60079-14.

Además se deberán cumplir unos requisitos adicionales para los materiales destinados a ser utilizados en zona 2, descritos en el capítulo 14 de la UNE-EN60079 en el que el grado de protección de las envolventes que contienen partes activas desnudas y las que contienen partes activas aisladas, serán con grado de protección IP-55 e IP-44 mínimo, cumpliendo en todo momento lo dictado en la instrucción técnica anteriormente citada.



La instalación se realizará a base de tubo de PVC en instalación vista y según el grado de protección indicado en la correspondiente norma UNE.

1.9- CONSIDERACIONES FINALES.

Con la descripción que antecede y lo representado en los planos adjuntos, entiende el propietario y el Técnico responsable haber dado una idea clara de la instalación eléctrica, por lo que esperan, previas las consultas que los Organismos competentes estimen oportunas, les sea concedida la autorización que se solicita.

En cualquier caso, toda la instalación se ajustara por completo a las normas vigentes y al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2.002.

Julio de 2.013

EL Autor del Proyecto

BEATRIZ RAMÓN JIMÉNEZ



Universidad de Valladolid
Escuela Universitaria
de Ingenierías Agrarias
Campus Duques de Soria

ANEXO III.- CALCULOS ELÉCTRICOS



ANEXO III.- CALCULOS ELECTRICOS

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos\phi$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}} - T_0)(I/I_{\text{max}})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .



ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).



1.1.- CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

DEMANDA DE POTENCIAS

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado.

NA-TM 2P+N	2000 W
NA-A1	1044 W
NA-E1	100 W
NA-A2	1044 W
NA-E2	100 W
NA-AL	100 W
NA-3P+N+T	2000 W
NA-3P+T	2000 W
RESERVA	8932 W
TOTAL....	17320 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 200
- Potencia Instalada Fuerza (W): 17120
- Potencia Máxima Admisible (W): 17320

Cálculo de la Línea: CG-NA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 17320 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44): =17320 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=17320/1,732 \times 400 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:



Temperatura cable (°C): 51.5

$e(\text{parcial})=40 \times 17320 / 49.45 \times 400 \times 10 = 3.49 \text{ V.} = 0.87 \%$

$e(\text{total})=0.87\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
CG-NA	17320	40	4x10+TTx10Cu	25	52	0.87	0.87

Subcuadro CG-NA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
Dif.1	4577	0.3	2x6Cu	22.11	40	0.02	0.89
NA-TM 2P+N	2000	0.3	2x2.5+TTx2.5Cu	9.66	23	0.02	0.91
Alumbrado n° 1	1253	0.3	2x2.5Cu	6.81	23	0.01	0.9
NA-A1	1073	78	2x2.5+TTx2.5Cu	5.83	23	1.62	2.52
NA-E1	180	72	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	16.5	0.63	1.54
Alumbrado n° 2	1253	0.3	2x2.5Cu	6.81	23	0.01	0.9
NA-A2	1073	74	2x2.5+TTx2.5Cu	5.83	23	1.49	2.39
NA-E2	180	74	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	16.5	0.65	1.55
NA-AL	100	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.48	16.5	0.02	0.92
TOMAS TRIFASICAS	4000	0.3	4x2.5Cu	6.42	21	0.01	0.88
NA-3P+N+T	2000	0.3	3x2.5+TTx2.5Cu	3.21	21	0	0.88
NA-3P+T	2000	0.3	4x2.5+TTx2.5Cu	3.21	21	0	0.88
RESERVA	8700	5	4x2.5+TTx2.5Cu	15.7	18.5	0.23	1.1



Universidad de Valladolid
Escuela Universitaria
de Ingenierías Agrarias
Campus Duques de Soria

**ANEXO IV.- ESTUDIO BÁSICO DE
SEGURIDAD Y SALUD**



ANEXO IV.-ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN.

R.D.- 1627/1997

1.-DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION BOE n° 256 de 25 de Octubre de 1997

Supuestos considerados en el proyecto de obra a efectos de la obligatoriedad de elaboración de E.S. y S. o E.B.S. y S. Según el R.D. 1627/1997 sobre DISPOSICIONES MINIMAS de Seguridad y de Salud en las obras de construcción.

BOE n° 256 de OCTUBRE de 1997

1.1.- ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.

Presupuesto de Ejecución Material:	394.610,53	Eur
Gastos Generales 6,00%:	23.677,00	Eur
Beneficio Industrial 13,00 %:	51.299,00	Eur
Total:	74.976,00	Eur
Impuesto sobre el Valor Añadido 21,00 %:	98.613,00	Eur
Presupuesto de Ejecución por Contrata:	568.199,53	Eur

Asciende la presente estimación del P. de E. por C. a la cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y OCHO MIL CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CENTIMOS.

SUPUESTOS CONSIDERADOS A EFECTOS DEL ART. 4. DEL R.D. 1627/1997.

- El presupuesto de ejecución material incluido en el proyecto es igual o superior a 45.0759,07 euros (75 millones de pesetas) **NO**
- La duración estimada de días laborables es superior a 30 días, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente. **NO**
- Volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores de la obra, es superior a 500. **NO**
- Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas **NO**



No habiendo contestado afirmativamente a ninguno de los supuestos anteriores, se adjunta al proyecto de obra, el correspondiente ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Por el presente documento el encargante se compromete a facilitar a la Dirección Facultativa todos los datos de contratación de obras. En el supuesto de que en dicha contratación, el Presupuesto de Ejecución por Contrata, sea igual o superior a 450.759,08 €, o se dé alguno de los requisitos exigidos por el Decreto 1627/1997 anteriormente mencionados, el encargante viene obligado -previo al comienzo de las obras- a encargar y visar el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud redactado por el técnico competente y así mismo a exigir del contratista la elaboración del Plan de Seguridad y Salud adaptado al mismo.

1.2.- INTRODUCCION

El Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, siempre en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2.1.- Disposiciones específicas de seguridad y salud (extracto de las mismas)

- EL PROMOTOR deberá asignar: (Art. 3)

COORDINADOR, en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra o ejecución. (Sólo en el caso de que sean varios los técnicos que intervengan en la elaboración del proyecto).

COORDINADOR, (antes del comienzo de las obras), en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras (Sólo en el caso en que intervengan personal autónomo, subcontratas o varias contratas).

NOTA: La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

- En el caso que el promotor contrate directamente a los trabajadores autónomos, este tendrá la consideración de contratista. (Art. 1.3).
- El PROMOTOR, antes del comienzo de las obras, deberá presentar ante la autoridad Laboral un AVISO PREVIO en el que conste:



- Fecha
- Dirección exacta de obra
- Promotor (Nombre y dirección)
- Tipo de obra

Proyectista (Nombre y dirección)

Coordinador del proyecto de obra (Nombre y dirección)

Coordinador de las obras (Nombre y dirección)

Fecha prevista comienzo de obras

Duración prevista de las obras

Número máximo estimado de trabajadores en obra

Número de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos en obra

Datos de identificación de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos ya seleccionados.

Además del PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD elaborado por el contratista.

- EL CONTRATISTA elaborará un PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio Básico. En dicho PLAN de Seguridad y Salud podrán ser incluidas las propuestas de medidas alternativas de prevención que el CONTRATISTA proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previsto en el Estudio Básico. (Se incluirá valoración económica de la alternativa no inferior al importe total previsto).
- El PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por el COORDINADOR en materia de Seguridad y Salud DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS (véase Art. 7).
- En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del PLAN de Seguridad y Salud, un LIBRO DE INCIDENCIAS (permanentemente en obra); facilitado por el técnico que haya aprobado el PLAN de Seguridad y Salud.



1.3.- RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

1.3.1.- Riesgos en la fase de ejecución de las obras.

Autor del estudio de seguridad y salud

D. BEATRIZ RAMÓN JIMÉNEZ	TECNICO: BEATRIZ RAMÓN JIMÉNEZ
--------------------------	--------------------------------

Identificación de la obra

Adecuación nave seleccionadora de cereal
--

• Propietario	BEATRIZ RAMÓN JIMÉNEZ
• Tipo y denominación	NAVE PARA ALMACENAJE DE CEREALES
• Emplazamiento	CALLE SAN JOSÉ OBRERO. PARCELA 1. EL BURGO DE OSMA (SORIA)
• Presupuesto de Ejecución Material	394.610,53
• Presupuesto de contrata	568.199,53
• Plazo de ejecución previsto (días)	29,00
• Nº máximo de operarios	3

Datos del solar

CALLE SAN JOSÉ OBRERO. PARCELA 1. EL BURGO DE OSMA (SORIA)
--

• Superficie de parcela (m²)	5.882,62
• Acceso a la obra	calle
• Topografía del terreno	sin desniveles
• Edificios colindantes	no
• Servidumbres y condicionantes	si es preciso dejar según normativa Diputación Soria



Observaciones	El uso justifica la ubicación
----------------------	-------------------------------

DESCRIPCION DE LAS DOTACIONES		
Servicios higiénicos		
Según R.D. 1627/97 anexo IV y R.D. 486/97 anexo VI.		
Valores orientativos proporcionados por la normativa anteriormente vigente:		
Vestuarios:	2 m ² por trabajador	
Lavabos:	1 cada 10 trabajadores o fracción	
Ducha:	1 cada 10 trabajadores o fracción	
Retretes:	1 cada 25 hombres o 15 mujeres o fracción	
Asistencia sanitaria		
Según R.D. 486/97 se preverá material de primeros auxilios en número suficiente para el número de trabajadores y riesgos previstos.		
Se indicará qué personal estará capacitado para prestar esta asistencia sanitaria. Se indicará el centro de asistencia más próximo.		
Los botiquines contendrán como mínimo:		
Agua destilada desechables	Analgésicos	Jeringuillas, pinzas y guantes
Antisépticos y desinfectantes autorizados	Antiespasmódicos	Termómetro
Vendas, gasas, apósitos y algodón	Tijeras	Torniquete

Servicios higiénicos	Asistencia sanitaria	
	Nivel de asistencia	Nombre y distancia
6 m ² Vestuarios	Primeros auxilios:	Botiquín En la propia obra
1 Lavabos	Centro de urgencias:	centro salud Burgo Osma 2 Km
1 Ducha	Centro hospitalario:	Hospital Sacyl 60 km
1 Retretes		

Normativa específica de las dotaciones
R.D. 486/1997 14-4-97 (Anexo VI Apartado A3)
R.D. 1627/97 (Anexo IV Apartado 15)



RIESGOS LABORALES

RIESGOS AJENOS A LA EJECUCION DE LA OBRA

Vallado del solar en toda su extensión

Prohibida la entrada de personas ajenas a la obra

Precauciones para evitar daños a terceros (extremar estos cuidados en: el vaciado y la ejecución de la estructura)

Se instalará un cercado provisional de la obra y se completará con una señalización adecuada

1.3.1.1.- Movimiento de tierras

Descripción de los trabajos

Trabajo Mecánico: Palas cargadoras y retroexcavadoras (Pozos y zapatas)

Trabajo Mecánico: Transporte con camiones

Trabajo Manual: Retoques en el fondo de la excavación

Trabajo Manual: Transporte con vehículos de distinto cubicaje

Riesgos que pueden ser evitados

Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Atrapamiento o aplastamiento	Casco homologado y certificado	Topes al final de recorrido
Atropellos, colisiones y vuelcos	Mono de trabajo	Delimitar el solar con vallas de protección
Interferencia con instalaciones enterradas	Botas y traje de agua, según caso	
	Calzado homologado según trabajo	
	Guantes apropiados	

Normas básicas de seguridad

Suspender los trabajos en condiciones climatológicas desfavorables

Localizar los sistemas de distribución subterráneos

No permanecer en el radio de acción de cada máquina

No circular camión con volquete levantado

No sobrecargar los camiones



Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Generar polvo o excesivos gases tóxicos	Mascarilla filtrante	
Normas básicas de seguridad		
Prohibido el personal en área de trabajo de máquinas		

Normativa específica
Art. 273-276 de la O.T.C.V.C. Trabajos explosivos
Art. 246-253 de la O.T.C.V.C. Trabajos de excavación
N.T.E.- E.H.Z. de Zanjas
Art. 254-265 de la O.T.C.V.C. Trabajos en pozos y zanjas
N.T.E.- C.C.T. de Taludes
N.T.E.- A.D.E. de Explanaciones
N.T.E.- A.D.V. de Vaciados
N.T.E.- A.D.Z. de Pozos y Zanjas

1.3.1.2.- Cimentación

Descripción de los trabajos
Superficiales: Colocación de parrillas y esperas
Superficiales: Colocación de armaduras
Superficiales: Hormigonado

Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caída de operarios	Botas y traje de agua, según caso	Habilitar caminos de acceso a cada trabajo
Heridas punzantes, cortes, golpes, ...	Mono de trabajo	



Riesgos que pueden ser evitados		
	Calzado homologado según trabajo	
	Guantes apropiados	
Normas básicas de seguridad		
Colocación en obra de las armaduras ya terminadas		
No permanecer en el radio de acción de cada máquina		
Jaulas de armadura y trenes de barriquetas para manejo de armaduras		
Suspender los trabajos en condiciones climatológicas desfavorables		
Evitar humedades perniciosas. Achicar agua		

Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Resbalón producido por lodos	Botas homologadas según trabajo	
Derrame del hormigón	Guantes apropiados	
Normas básicas de seguridad		
No permanecer en el radio de acción de cada máquina		

Normativa específica
Art. 254-265 de la O.T.C.V.C. O.M. 28/08/70. Pozos y zanjas
N.T.E.-C.C.P. de Pantallas
N.T.E.-C.E.G. de Estudios Geotécnicos
N.T.E.- C.C.M. de Muros

1.3.1.3.- Estructuras

Descripción de los trabajos
Metálicas: Pórticos

Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas



Riesgos que pueden ser evitados		
Caída de operarios	Casco homologado y certificado	Al desmontar redes, sustituirlas por barandillas
Caída de material	Mono de trabajo	Barandillas de protección
Vuelco de la estructura	Cinturón de seguridad	Redes horizontales para trabajos de desencofrado
Heridas punzantes, cortes, golpes, ...	Mosquetón de seguridad	
	Calzado homologado según trabajo	
	Guantes apropiados	
	Pantalla para soldador	
	Mástiles y cables fijadores	
Normas básicas de seguridad		
Delimitar áreas, para acopio de material, seco y protegido		
Colocación será guiada por 2 operarios con sogas y otro dirigiendo		
El material se almacenará en capas perpendiculares sobre durmientes de madera altura máxima 1.5m		
Suspender los trabajos en condiciones climatológicas desfavorables		
No permanecer en el radio de acción de cada máquina		
No variar la hipótesis de carga		
Soldadura en altura desde guindola con barandilla		
Prohibido trepar por la estructura		

Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caídas	Guantes apropiados	Redes horizontales
Cortes y golpes	Calzado reforzado	
	Arnés anclado a punto fijo	
Normas básicas de seguridad		
Herramientas cogidas con mosquetón o bolsas porta-herramientas		
Todos los huecos de planta protegidos con barandilla y rodapié		

Normativa específica



Art. 193 de la O.T.C.V.C. establece obligatoriedad del uso de redes

UNE 81650 Redes

N.T.E.- E.M.E. de Encofrado y desencofrado

1.3.1.4.- Albañilería

Descripción de los trabajos

Cerramiento

Riesgos que pueden ser evitados

Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caída de operarios	Mono de trabajo	Plataformas de trabajo libres de obstáculos
Caída de material	Guantes apropiados	Barandillas resistentes de seguridad para huecos y aperturas en los cerramientos
		Andamios normalizados
		Plataforma de carga y descarga
Normas básicas de seguridad		
Plataformas de trabajo libres de obstáculos		
Limpieza y orden en el trabajo		
No exponer las fábricas a vibraciones del forjado		
Cumplir las exigencias del fabricante		

Riesgos que no pueden ser evitados

Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caídas	Gafas protectoras de seguridad	Barandillas resistentes de seguridad para huecos y aperturas en los cerramientos
Salpicaduras en ojos de yeso y mortero	Guantes apropiados	Plataformas de trabajo libres de obstáculos
Proyección de partículas al corte		
Normas básicas de seguridad		



Riesgos que no pueden ser evitados

Máquinas de corte, en lugar ventilado

Normativa específica

O.T.C.V. Orden Ministerial del 28 de Agosto de 1970

1.3.1.5.- Cubiertas

Descripción de los trabajos

No existen trabajos

Riesgos que pueden ser evitados

Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caídas al mismo nivel	Cinturón de seguridad	Redes rómbicas tipo "pértiga y horca" colgadas cubriendo 2 plantas en todo su perímetro, limpias de objetos, unidas y atadas al forjado
Caídas en altura de personas	Mono de trabajo	Barandillas rígidas y resistentes
Caída de objetos a distinto nivel	Calzado antideslizante	
Golpes o corte con material	Guantes apropiados	
Insolación	Mástiles y cables fijadores	
	Cinturón y arnés de seguridad	

Normas básicas de seguridad

Suspender los trabajos en condiciones climatológicas desfavorables

Protecciones perimetrales en vuelos de tejado

Se iniciará a trabajo con peto perimetral o barandilla resistente de 90 cm

Cumplir las exigencias del fabricante

Riesgos que no pueden ser evitados

Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caídas al mismo nivel	Calzado antideslizante	Herramientas cogidas al mosquetón
		Cable de fijación en cumbrera para



Riesgos que no pueden ser evitados		
		arnés específico
Normas básicas de seguridad		
No se trabajará en cubierta con mala climatología		
Arnés anclado a elemento resistente		

Normativa específica
Art. 190, 192, 193, 194 y 195 referencia a las inclemencias del tiempo
EPI contra caída de altura. Disposiciones de descenso
Ordenanza específica de la construcción

1.3.2.- Riesgos en los medios auxiliares I.

Medios Auxiliares
Andamios metálicos tubulares
Andamios sobre ruedas
Plataforma de soldador en altura

Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caída de personas	Casco homologado y certificado	Señalización de zona de influencia durante su montaje y desmontaje
Caída de material	Mono de trabajo	
Vuelco de andamios	Cinturón de seguridad	
Desplome de andamios	Calzado homologado según trabajo	
Sobreesfuerzos	Guantes apropiados	
Los inherentes al trabajo a realizar		
Normas básicas de seguridad		
<i>Andamios de servicio en general:</i>		
Cargas uniformemente repartidas		
Los andamios estarán libres de obstáculos		



Riesgos que pueden ser evitados
Plataforma de trabajo > 60 cm de ancho
Se prohíbe arrojar escombros desde los andamios
Inspección diaria antes del inicio de los trabajos
Suspender los trabajos con climatología desfavorable
Se anclarán a puntos fuertes
No pasar ni acopiar bajo andamios colgados
Andamios metálicos sobre ruedas:
No se moverán con personas o material sobre ellos
No se trabajará sin haber instalado frenos anti-rodadura
Se apoyarán sobre bases firmes
Se rigidizarán con barras diagonales
No se utilizará este tipo de andamios con bases inclinadas
Plataforma de soldador en altura:
Las guindolas serán de hierro dulce, y montadas en taller
Dimensiones mínimas: 50 x 50 x 100 cm
Los cuelgues se harán por enganche doble
Andamios metálicos tubulares:
Plataforma de trabajo perfectamente estable
Las uniones se harán con mordaza y pasador o nudo metálico
Se protegerá el paso de peatones
Se usarán tabloncillos de reparto en zonas de apoyo inestables
No se apoyará sobre suplementos o pilas de materiales
Andamios colgados móviles:
Andamios de borriquetas o caballetes:

Riesgos que no pueden ser evitados

En general todos los riesgos de los medios auxiliares pueden ser evitados

Normativa específica

U.N.E. 76-502-90

O.T.C.V. O.M. 28-08-70 (art. 196-245)



1.3.3.- Riesgos en los medios auxiliares II.

Medios Auxiliares
Escalera de mano
Señalizaciones
Puntales
Cables, ganchos y cadenas

Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caída de personas	Casco homologado y certificado	Señalización de zona de influencia durante su montaje y desmontaje
Caída de material	Mono de trabajo	
Golpes durante montaje o transporte	Cinturón de seguridad	
Sobreesfuerzos	Calzado homologado según trabajo	
Rotura por sobrecarga	Guantes apropiados	
Roturas por mal estado	Gafas anti-polvo y mascarilla (silo cemento)	
	Los operarios no padecerán trastornos orgánicos que puedan provocar accidentes	
Normas básicas de seguridad		
Escalera de mano:		
Estarán apartados de elementos móviles que puedan derribarlas		
No estarán en zonas de paso		
Los largueros serán de una pieza con peldaños ensamblados		
No se efectuarán trabajos que necesiten utilizar las dos manos		
Visera de protección:		
Escaleras fijas:		
Puntales:		
Se clavarán al durmiente y a la sopanda		



Riesgos que pueden ser evitados
No se moverá un puntal bajo carga
Para grandes alturas se arristrarán horizontalmente
Los puntales estarán perfectamente aplomados
Se rechazarán los defectuosos
Silos de cemento:

Riesgos que no pueden ser evitados
En general todos los riesgos de los medios auxiliares pueden ser evitados

Normativa específica
R.D. 486/97 (Anexo I art. 7.8, 9)
R.D. 1513/91 de 11-10-91 (Cables, ganchos y cadenas)
R.D. 485/97 (Disposiciones mínimas de señalización de S. y S.)

1.3.4.- Riesgos en la Maquinaria.

1.3.4.1.- Movimiento de tierras y transporte

Maquinaria
Camión hormigonera
Retroexcavadora
Camión de transporte de material

Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Choque con elemento fijo de la obra	Mono de trabajo	Las propias de la fase de Movimiento de tierras
Atropello y aprisionamiento de operarios	Calzado homologado según trabajo	
Caída de material desde la cuchara		
Electrocuciones		



Riesgos que pueden ser evitados
Normas básicas de seguridad
Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado
Durante las paradas se señalizará su entorno con señales de peligro
Al finalizar el trabajo se desconectará la batería, se bajará la cuchara al suelo y se quitará la llave de contacto
Carga y descarga de camión basculante sin nadie en sus proximidades
Prohibido la permanencia de personas en zona de trabajo de máquinas
Se prohíbe el uso de estas máquinas en las cercanías de líneas eléctricas
Las retroexcavadoras circularán con la cuchara plegada
Freno de mano al bajar carga (camión basculante)
Las maniobras se harán sin brusquedad y auxiliadas por personal

Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Vuelco y deslizamiento de la máquina	Protecciones acústicas	Las mismas que en la fase de Movimiento de tierras
Ruido propio y de conjunto	Extintor de incendios en cabina	
Normas básicas de seguridad		
Si se detiene en la rampa de acceso quedará frenado y calzado		
Se comprobará la resistencia del terreno		
Se prohíbe el transporte de personas en la máquina		
La velocidad estará en consonancia con la carga y condiciones de la obra, sin sobrepasar los 20 km/h		

Normativa específica
Las mismas que para la fase de Movimiento de tierras
O.T.C.V. O.M. de 28-8-70 (art. 277-291)

1.3.4.2.- Maquinaria de elevación

Maquinaria
Camión grúa



Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caída de la carga	Casco homologado y certificado	Motor y transmisiones cubiertos por carcasa protectora
Golpes en la carga	Mono de trabajo	
Atropello de personas	Cinturón de seguridad	
	Guantes apropiados	
	Calzado homologado según trabajo	
Normas básicas de seguridad		
Mantenimiento y manipulación según manual de la máquina y normativa		
No volar la carga sobre los operarios		
Colocar la carga evitando que bascule		
Suspender los trabajos con vientos superiores a 60 km/h		
No dejar abandonada la maquinaria con carga suspendida		
Camión grúa: Calzar las 4 ruedas e instalar los gatos estabilizadores antes de iniciar las maniobras		
Camión grúa: Se prohíbe arrastrar y hacer tracción oblicua de las cargas		
Camión grúa: No estacionar el camión a menos de 2m de cortes del terreno		
Camión grúa: Brazo inmóvil durante desplazamientos		
Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Rotura del cable o gancho	Casco homologado y certificado	Redes
Caídas de personas por golpe de la carga	Cinturón de seguridad	Cables
Vuelco		
Normas básicas de seguridad		
Revisiones periódicas según manual de mantenimiento y normativa		
Las rampas de acceso no superan el 20%		



Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Rotura del cable o gancho	Casco homologado y certificado	Redes
Caídas de personas por golpe de la carga	Cinturón de seguridad	Cables
Vuelco		
Normas básicas de seguridad		
Revisiones periódicas según manual de mantenimiento y normativa		
Las rampas de acceso no superan el 20%		

Normativa específica
MIE-AM2 (O.M. 28-06-1988 MIE). Grúas desmontables
MIE-AM4 (AD 2370/1996 18-10-1996). Grúas autopulsadas
O.T.C.V. O.M. de 28-8-70 (art. 277-291)
R.D. 1215/97 18-07-97 (anexo I)

1.3.4.3.- Maquinaria manual

Maquinaria
Mesa de sierra circular
Taladro portátil
Soldador
Vibrador de hormigón

Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Electrocuciones	Casco homologado y certificado	Doble aislamiento eléctrico de seguridad
Caída de objeto	Mono de trabajo	Motores cubiertos por carcasa
Lesiones en operarios: cortes, quemaduras, golpes, amputaciones	Calzado homologado según trabajo	Mangueras de alimentación anti-humedad protegidas en las zonas de paso



Riesgos que pueden ser evitados		
Los inherentes al trabajo a realizar	Guantes apropiados	Las máquinas eléctricas contarán con enchufe e interruptor estancos y toma de tierra
	Gafas protectoras de seguridad	
	Yelmo de soldador	
	Cinturón de seguridad	
Normas básicas de seguridad		
Los operarios estarán en posición estable		
Revisiones periódicas según manual de mantenimiento y normativa		
Los operarios conocerán el manejo de la maquinaria y la normativa de prevención de la misma		
La máquina se desconectará cuando no se utilice		
Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas		

Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Proyección de partículas al corte	Protecciones auditivas	Extintor manual adecuado
Ruidos	Protecciones oculares	Las máquinas que produzcan polvo ambiental se situaran en zonas bien ventiladas
Polvo ambiental	Mascarillas filtrantes	
Rotura disco de corte		
Normas básicas de seguridad		
No presionar disco (sierra circular)		
Disco de corte en buen estado (sierra circular)		

Normativa específica
O.T.C.V. O.M. de 28-8-70 (art. 277-291)

1.3.5.- Riesgos en las instalaciones provisionales.

1.3.5.1.- Instalación provisional eléctrica



Descripción de los trabajos

El punto de acometida del suministro eléctrico se indicará en los planos al tramitar la solicitud a la compañía suministradora. Se comprobará que no existan redes que afecten a la obra. En caso contrario se procederá al desvío de las mismas. El cuadro general de protección y medida estará colocado en el límite del solar. Se instalarán además cuadros primarios como sea preciso.

Riesgos que pueden ser evitados

Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Electrocuciones	Guantes apropiados	Todos los aparatos eléctricos con partes metálicas estarán conectados a tierra
Mal funcionamiento de los sistemas y mecanismos de protección	Banqueta aislante de la electricidad	La toma de tierra se hará con pica o a través del cuadro
Mal comportamiento de las tomas de tierra	Comprobador de tensión	
Los derivados de caídas de tensión por sobrecargas en la red		

Normas básicas de seguridad

Los conductores tendrán una funda protectora sin defectos

La distribución a los cuadros secundarios se hará utilizando mangueras eléctricas anti-humedad

Los cables y mangueras en zonas peatonales irán a 2m del suelo

Circuitos: Todos los circuitos de alimentación y alumbrado estarán protegidos con interruptores automáticos

Cuadros general de protección: Cumplirán la norma U.N.E.-20324

Cuadros general de protección: Los metálicos estarán conectados a tierra

Cuadros general de protección: Tendrán protección a la intemperie. (incluso visera)

Cuadros general de protección: La entrada y salida de cables se hará por la parte inferior

Tomas de energía: La conexión al cuadro será mediante clavija normalizada

Tomas de energía: A cada toma se conectará un solo aparato

Tomas de energía: Conexiones siempre con clavijas macho-hembra.

Alumbrado: La iluminación será la apropiada para realizar cada tarea

Alumbrado: Los aparatos portátiles serán estancos al agua, con gancho de cuelgue, mango y rejilla protectores, mangera antihumedad y clavija de conexión estanca

Riesgos que no pueden ser evitados

	Medidas técnicas de protección



Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Protecciones personales	Protecciones colectivas
No existen riesgos no evitados		
Normas básicas de seguridad		

Normativa específica
REBT D. 842/2002 de 2 de Agosto
Normas de la compañía eléctrica suministradora
R.D. 486/1997 14-04-97 (Anexo I: Instalación eléctrica)
R.D. 486/1997 14-004-97 (Anexo IV: Iluminación lugares de trabajo)

1.3.5.2.- Producción de hormigón e instalación de prevención contra incendios

Descripción de los trabajos
Se emplearán hormigoneras de eje fijo o móvil para pequeñas necesidades de obra
Se utilizará hormigón de central transportado con camión hormigonera y puesto en obra con grúa, bomba o vertido directo



Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Electrocuciones	Mono de trabajo	El motor de la hormigonera y sus órganos de transmisión estarán correctamente cubiertos
Atrapamiento con el motor	Calzado homologado según trabajo	La hormigonera y la bomba estarán provistas de toma de tierra
Sobreesfuerzos	Guantes apropiados	Extintores portátiles: X de polvo seco antibrasa de 6 kg. en la oficina de obra
Caída de la hormigonera	Botas y trajes de agua según casos	Señalización de la situación de los extintores
Normas básicas de seguridad		
En el uso de las hormigoneras: Las hormigoneras no estarán a menos de 3m de zanjas		
En el uso de las hormigoneras: Las reparaciones las realizará personal cualificado		
La obra estará ordenada en todos los tajos		
Se extremarán las precauciones cuando se hagan fogatas		
Separar los escombros combustibles de los incombustibles		

Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Ruidos	Protectores auditivos	
Polvo ambiental	Mascarilla filtrante	
	Gafas antipolvo, antipartículas	
	Botas y trajes de agua según casos	
Normas básicas de seguridad		
Revisiones periódicas según manual de mantenimiento y normativa		

Normativa específica
EH-91
R.D. 486/1997 14-04-97 (Anexo I art. 10, 11)(Salidas y Protección...)



Normativa específica

EH-91

R.D. 486/1997 14-04-97 (Anexo I art. 10, 11)(Salidas y Protección...)

R.D. 485/1997 14-04-97 (Disposiciones mínimas de señalización)

1.4.- PREVISIONES E INFORMACIÓN PARA EFECTUAR EN CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, LOS TRABAJOS POSTERIORES.

Se recogen aquí las condiciones y exigencias que se han tenido en cuenta para la elección de las soluciones constructivas adoptadas para posibilitar en condiciones de seguridad la ejecución de los correspondientes cuidados, mantenimiento, repasos y reparaciones que el proceso de explotación del edificio conlleva.

Estas actuaciones son las que se relacionan en las siguientes tablas para los distintos capítulos:

Acondicionamiento del terreno.

<i>Precauciones.</i>	<i>Cuidados.</i>	<i>Manutención.</i>
Evitar erosiones en el terreno. Evitar sobrecargas no previstas en taludes y muros de contención. No modificar los perfiles del terreno ni la vegetación. Evitar fugas de canalizaciones de suministro o evacuación de aguas. Etc.	Limpieza de cuencas de vertido y recogida de aguas. Limpieza de drenes. Limpieza de arquetas y sumideros. Cuidados de jardinería. Inspeccionar los muros de contención después de períodos de lluvia. Comprobar el estado y el relleno de las juntas. Vigilar el estado de los materiales. Riego de las zonas ajardinadas. Riegos de limpieza. Etc.	Suministro de agua para riegos y limpieza. Material de relleno de juntas. Etc.



Elementos de protección.

<i>Precauciones.</i>	<i>Cuidados.</i>	<i>Manutención.</i>
No apoyar sobre barandillas elementos para subir cargas. No fijar sobre barandillas o rejas elementos pesados. Etc.	Inspeccionar uniones, anclajes y fijaciones de barandillas y rejas. Comprobar el funcionamiento de persianas, cierres y toldos. Vigilar el estado de los materiales. Limpieza. Etc.	Material de engrase de mecanismos y guías. Productos de limpieza. Etc.

Instalaciones de electricidad.

<i>Precauciones.</i>	<i>Cuidados.</i>	<i>Manutención.</i>
Evitar modificaciones en la instalación Desconectar el suministro de electricidad antes de manipular la red. Desconectar la red en ausencias prolongadas. No aumentar el potencial en la red por encima de las previsiones. Evitar humedades perniciosas permanentes o habituales. Etc.	Comprobar los dispositivos de protección. Comprobar las intensidades nominales en relación con la sección de los conductos. Comprobar el aislamiento y la continuidad de la instalación interior. Comprobar la resistencia de la puesta a tierra. Comprobar el estado de las conexiones de la línea principal y de las barras de puesta a tierra. Limpieza de luminarias. Vigilar el estado de los materiales. Etc.	Suministro de energía eléctrica. Productos de limpieza. Etc.



Instalaciones de protección contra incendios.

<i>Precauciones.</i>	<i>Cuidados.</i>	<i>Manutención.</i>
Evitar modificaciones de las instalaciones. No condenar los accesos a los elementos de la instalación. Etc.	Comprobar el estado, situación y accesibilidad de los extintores. Comprobar el alumbrado de emergencia y señalización. Vigilar el estado de los materiales. Etc.	Recarga de extintores hídricos y de espuma. Suministro de energía eléctrica. Etc.

En todos los casos el encargante es responsable de la revisión y mantenimiento de forma periódica o eventual del inmueble, encargando a un TECNICO COMPETENTE en cada caso.

Soria Julio de 2013

El autor del proyecto

Beatriz Ramón Jiménez



Universidad de Valladolid

Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias

Campus Duques de Soria

3.- PLANOS



3.- PLANOS.

01.- SITUACIÓN

02.- EMPLAZAMIENTO

03.- PLANTA GENERAL .ESTADO ACTUAL

04.- COTAS Y SUPERFICIES

05.- SECCIÓN Y ALZADOS

06.- CEMENTACION

07.- DETALLE DE CIMENTACIÓN

08.- ESTRUCTURA

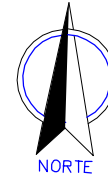
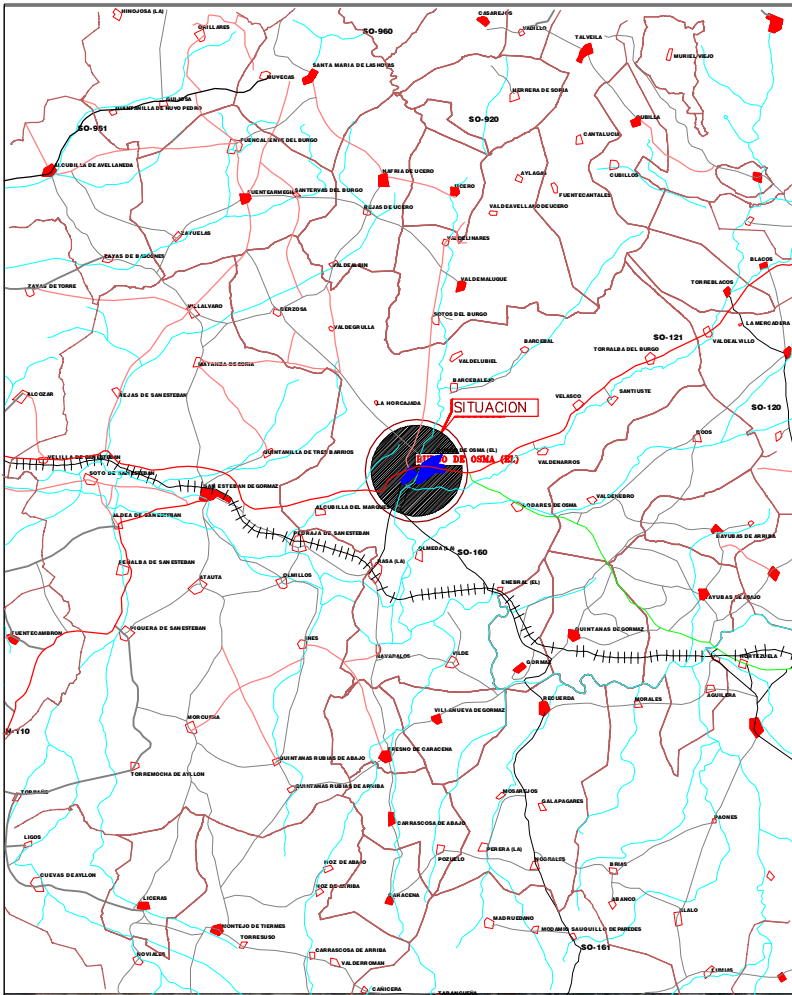
09.- CUBIERTA

10.- DETALLE DE SOLERAS

11.- INSTALACIÓN ELECTRICA

12.- INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

13.- SEGURIDAD Y SALUD



Universidad de Valladolid
Escuela Universitaria
de Ingenierías Agrarias

FIRMA:

PROYECTO: **NAVE PARA ALMACENAJE DE CEREALES**

REALIZADO:
Beatriz Ramón Jiménez

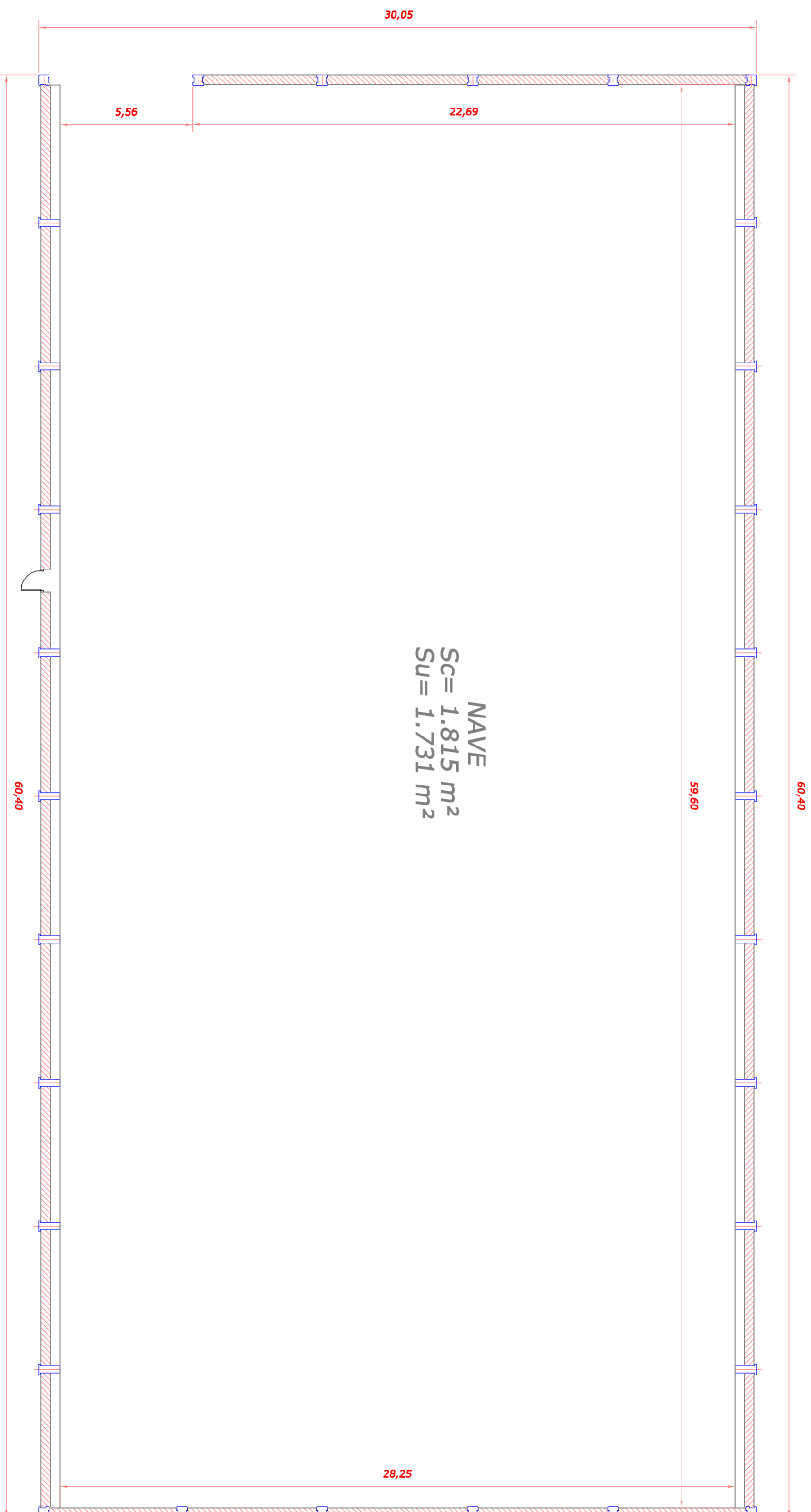
PLANO:
SITUACIÓN

EMPLAZAMIENTO:
EL BURGO DE OSMÁ

FECHA:
Julio
2013

ESCALA:
S/E

Nº PLANO:
01



NAVE
 SC = 1.815 m²
 Su = 1.731 m²



Universidad de Valladolid
Escuela Universitaria
de Ingenierías Agrarias

FIRMA:

PROYECTO: NAVE PARA ALMACENAJE DE CEREALES

REALIZADO: Beatriz Ramón Jiménez

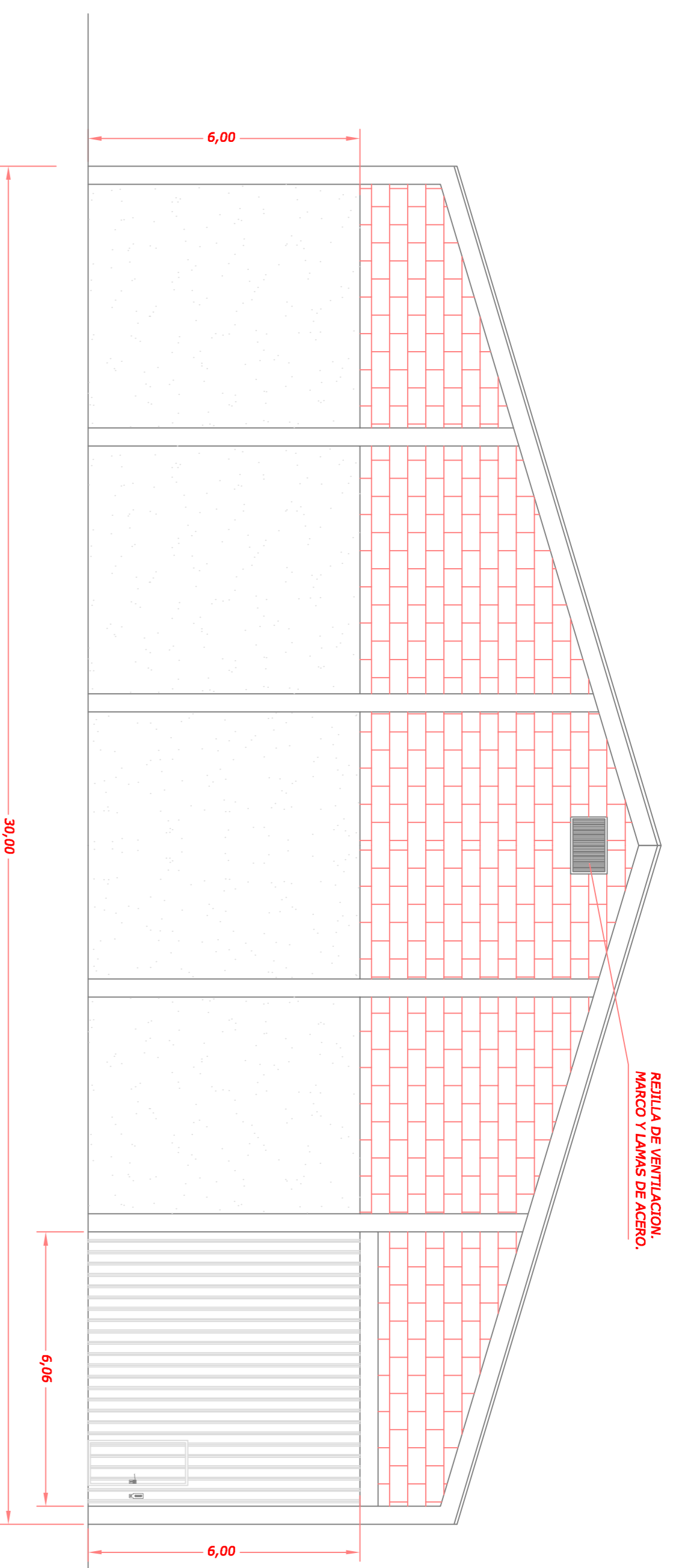
PLANO: COTAS Y SUPERFICIES

EMPLAZAMIENTO: EL BURGO DE OSMA

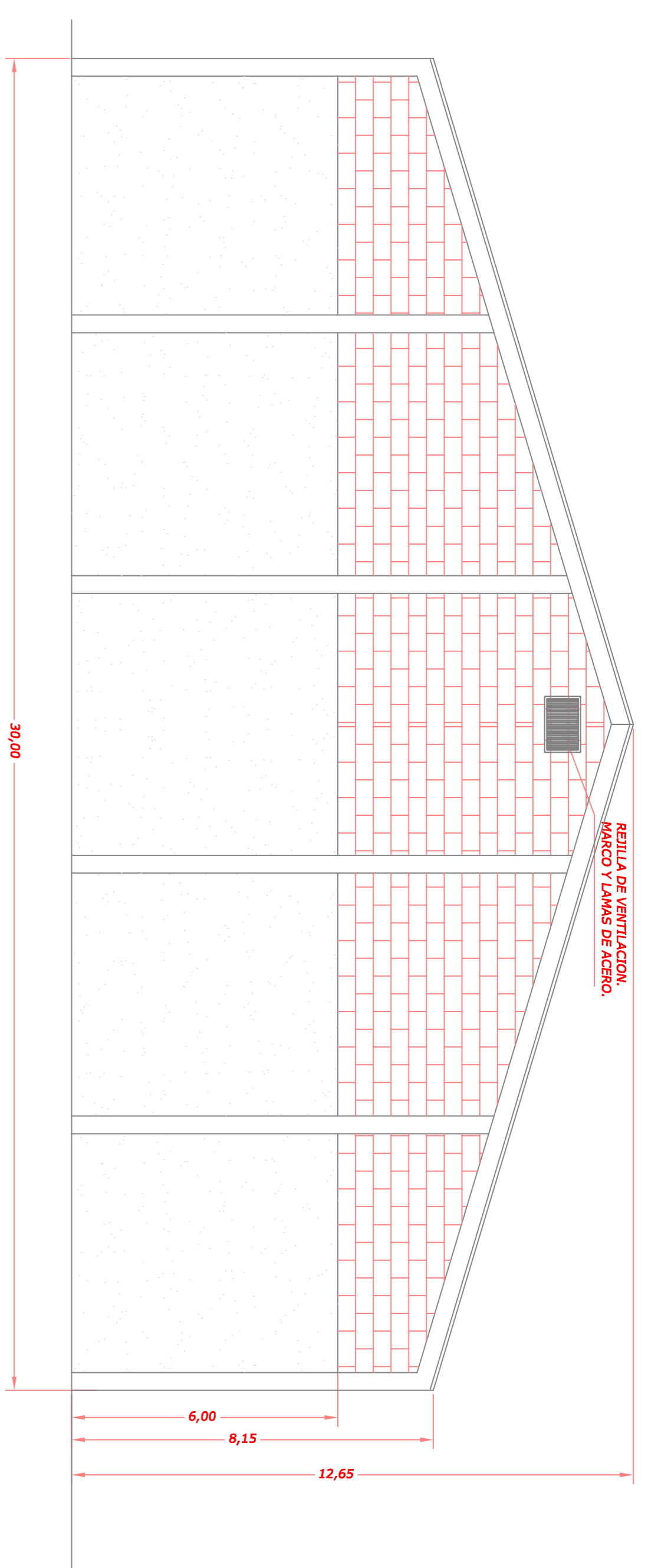
FECHA: Julio 2013

ESCALA: 1:150

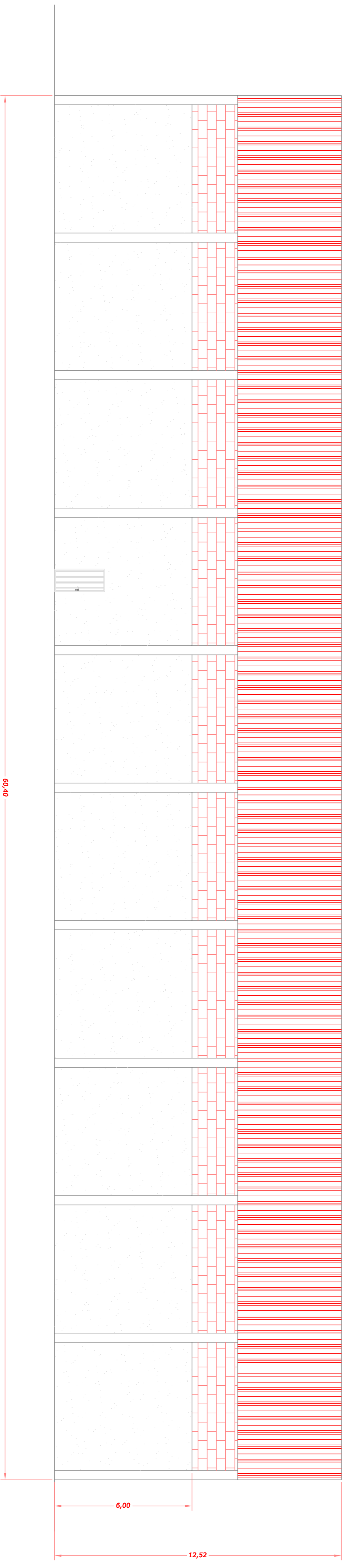
Nº PLANO: 04



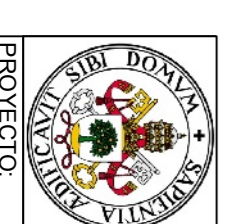
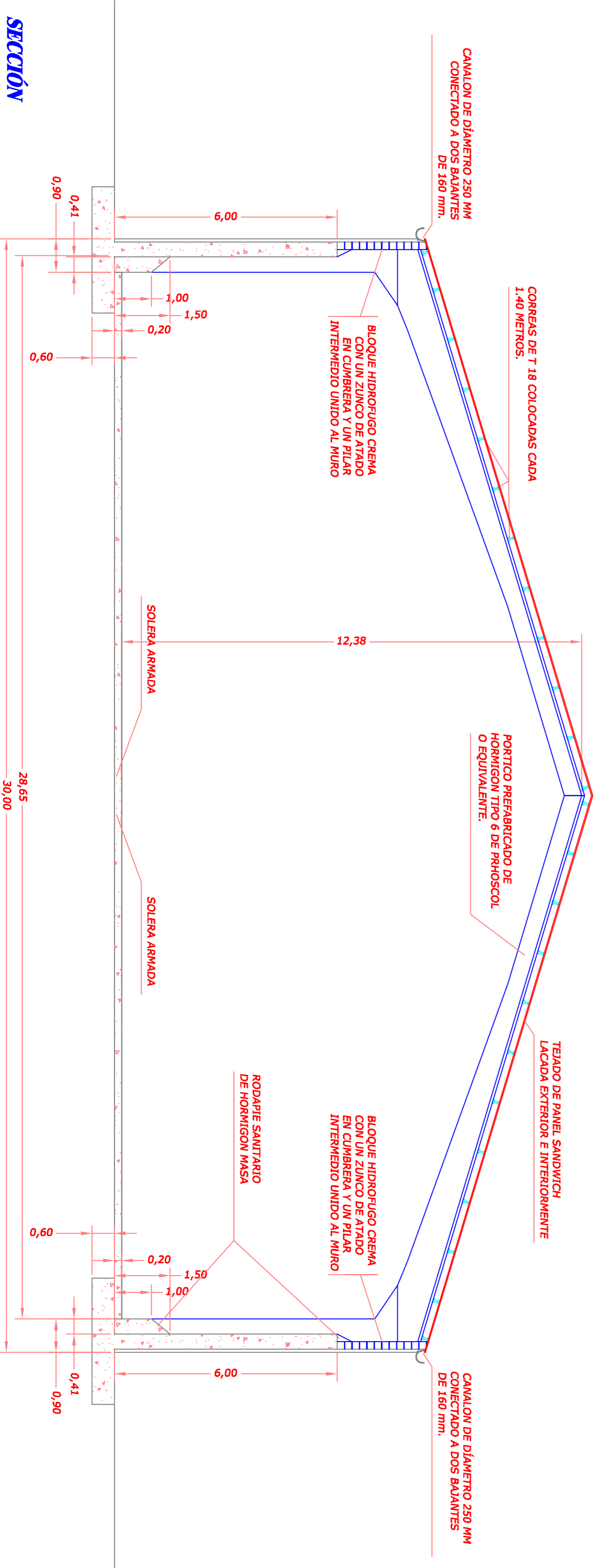
FACHADA PRINCIPAL



A TRASERA



FACHADAS LATERALES



Universidad de Valladolid
Escuela Universitaria
de Ingenierías Agrarias

FIRMA:

PROYECTO:	NAVE PARA ALMACENAJE DE CEREALES	REALIZADO:	Beatrix Ramón Jiménez
PLANO:	ALZADOS Y SECCIONES	FECHA:	ESCALA: 1:100
		EMPLAZAMIENTO:	IN PLANO:
		EL BURGOS DE OSMA	05
			2013

Tensión del terreno de cálculo 2 kg/cm²

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN SEGUN EHE.

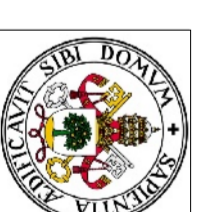
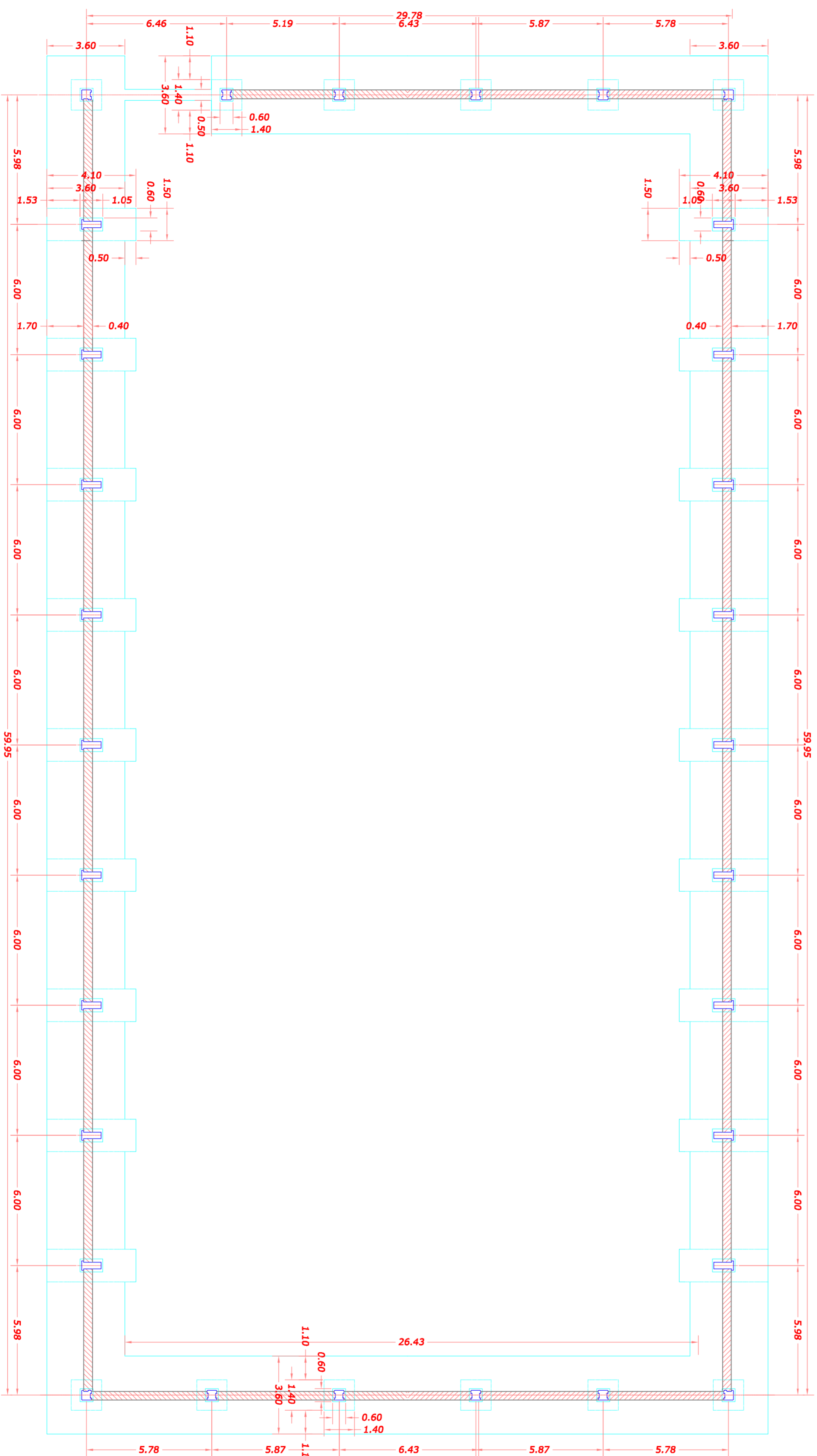
ELEMENTO.	CLASE GENERAL DE EXPOSICION	TIPO DE HORMIGÓN	NIVEL DE CONTROL	NIVEL DE CONTROL ESTADÍSTICO	RESISTENCIA PARCIAL DE SEGURIDAD (N/mm ²)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm ²)	RECUBRIMIENTO MÍNIMO (mm)
CIMENTACION	NORMAL	HA-25/B/14,0/11a		ESTADÍSTICO	1,50	16,25	16,66	35
ELEMENTOS INTERIORES	NO AGRESIVA	HA-25/B/20/11a		ESTADÍSTICO	1,50	16,25	16,66	30
ELEMENTOS EXTERIORES								

CARACTERÍSTICAS DE LOS ACEROS SEGUN EHE.

ELEMENTO.	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm ²)
CIMENTACION	B-500S	NORMAL	1,15	500	434,78
ELEMENTOS INTERIORES	B-500S	NORMAL	1,15	500	434,78
ELEMENTOS EXTERIORES					

EJECUCION

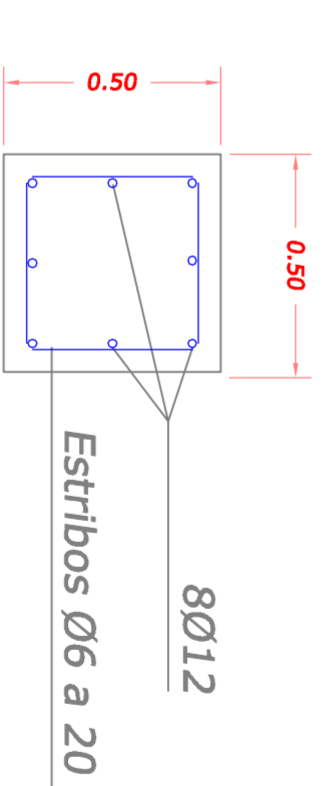
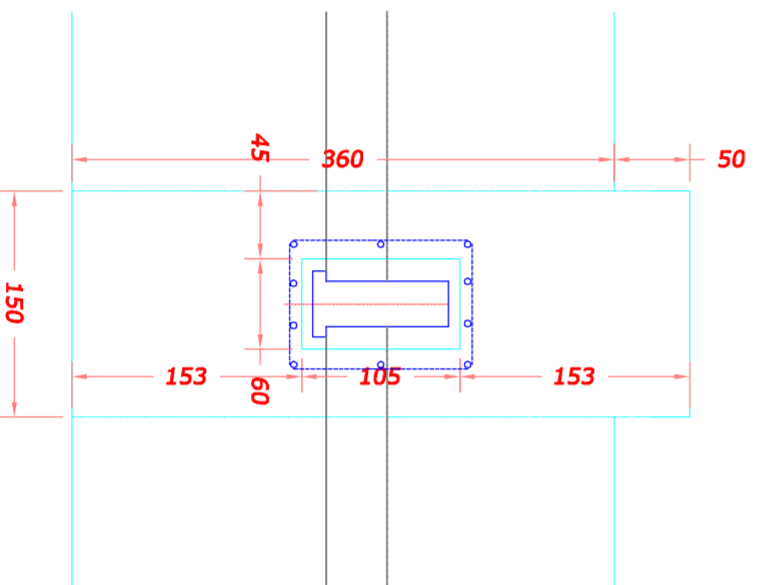
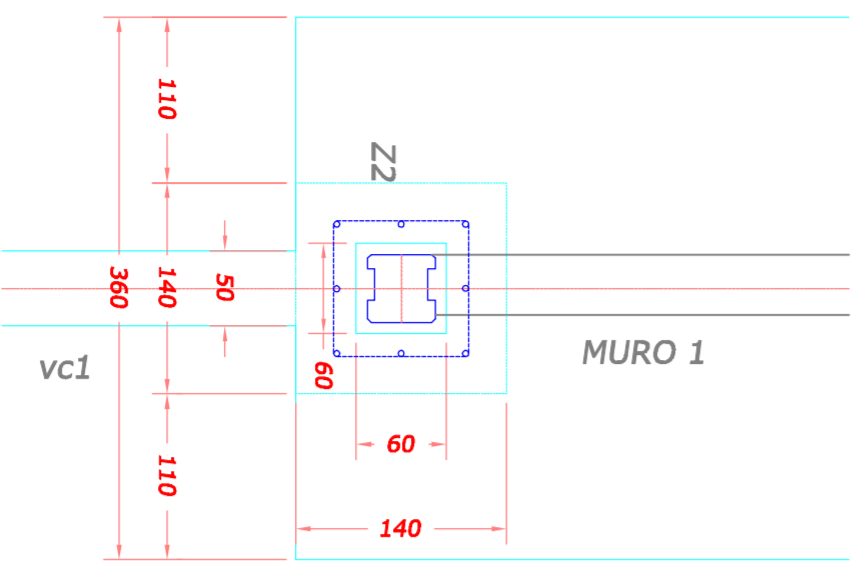
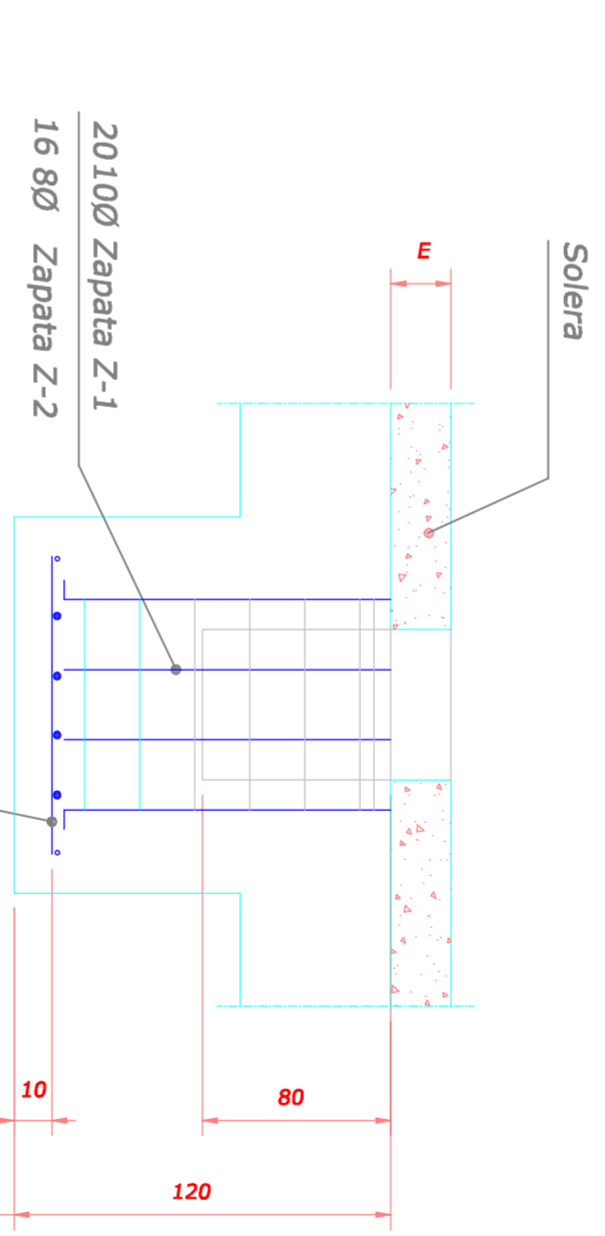
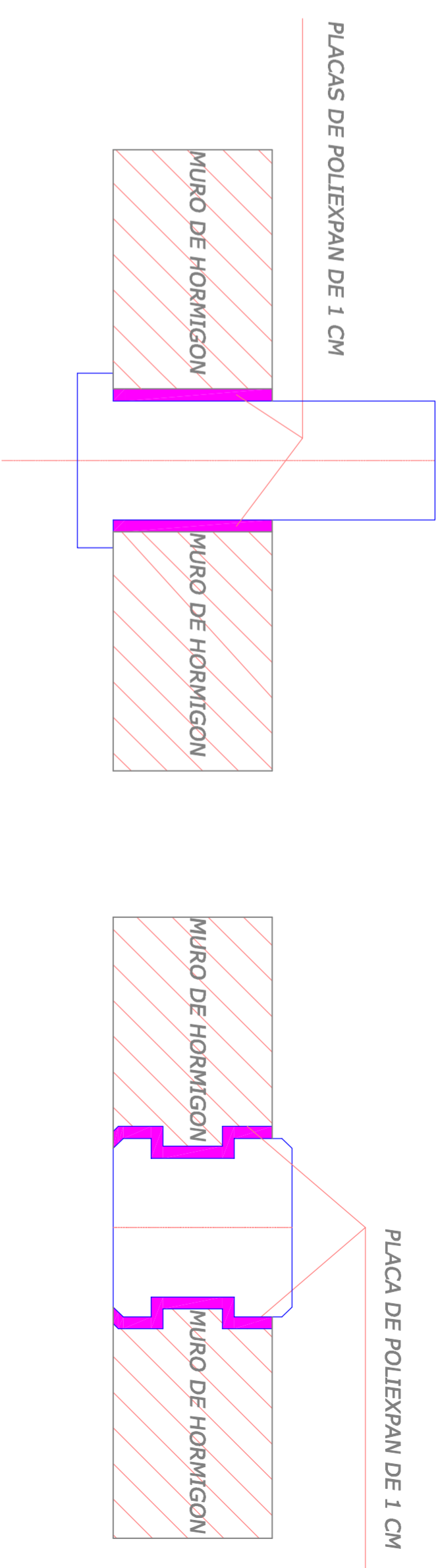
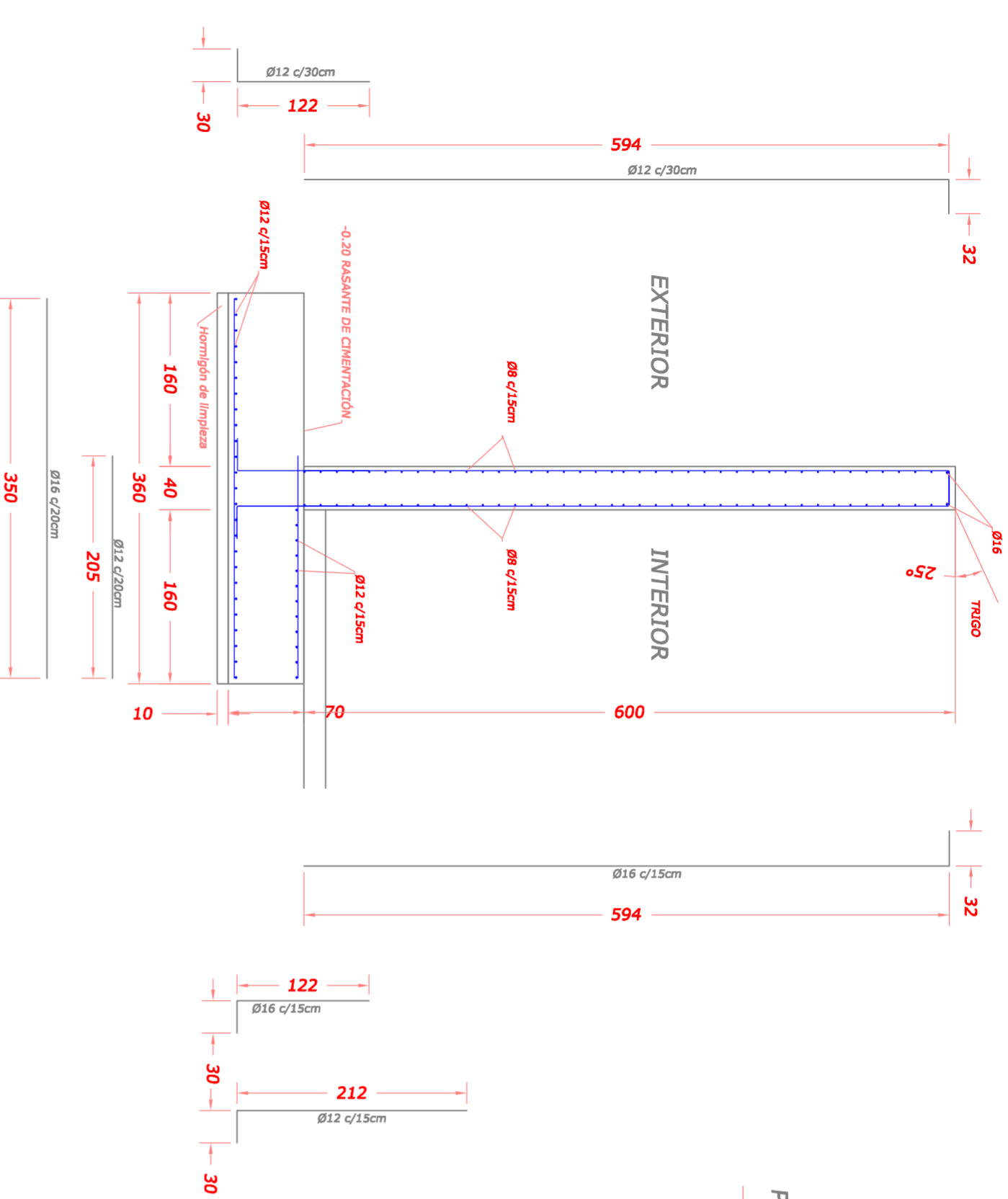
TIPO DE ACCION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm ²)	RECUBRIMIENTO MÍNIMO (mm)
PERMANENTE	NORMAL	1,00	1,00	1,50	1,50
PERMANENTE NO CTE	NORMAL	1,00	1,00	1,50	1,50
VARIABLE	NORMAL	0,00	0,00	1,50	1,50




Universidad de Valladolid
Escuela Universitaria
de Ingenierías Agrarias

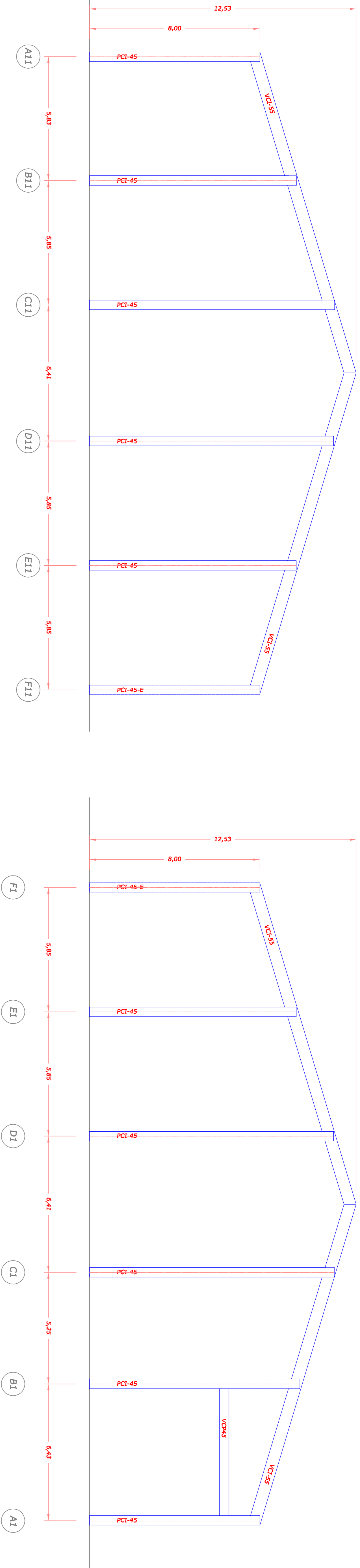
FIRMA:

PROYECTO: **NAVE PARA ALMACENAJE DE CEREALES**
REALIZADO: **Beatriz Ramón Jiménez**
PLANO: **CIMENTACIÓN**
EMPLAZAMIENTO: **EL BURGOS DE OSMA**
FECHA: **Julio 2013**
ESCALA: **1:150**
Nº PLANO: **06**



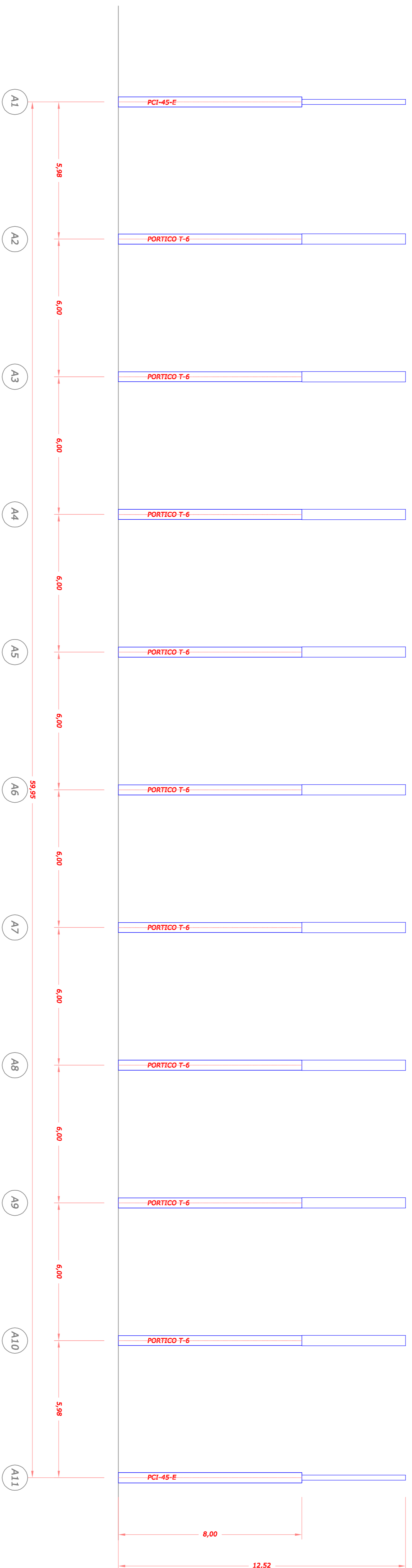
NOTA IMPORTANTE:
Inmediatamente después del montaje, es necesario rellenar los pozos de cimentación de los postes con hormigón, sin retirar las cuñas de montaje hasta que el hormigón haya fraguado.

 <p>Universidad de Valladolid Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias</p>		<p>FIRMA:</p>	
PROYECTO:	NAVE PARA ALMACENAJE DE CEREALES	REALIZADO:	Beatriz Ramón Jiménez
PLANO:	CIMENTACIÓN DETALLES	EMPLAZAMIENTO:	EL BURGO DE OSMA
		FECHA:	Julio 2013
		ESCALA:	S:1
		Nº PLANO:	07

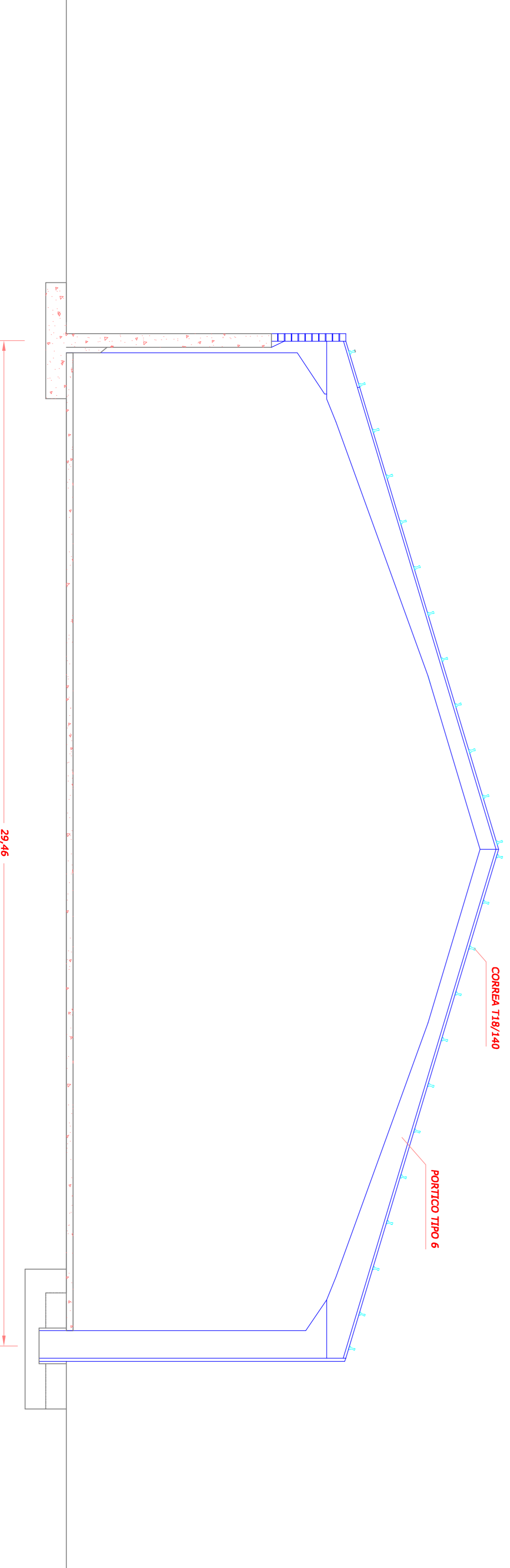


PORTICO HASTIAL POSTERIOR (D-D)

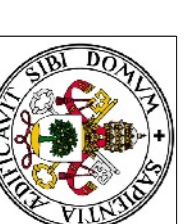
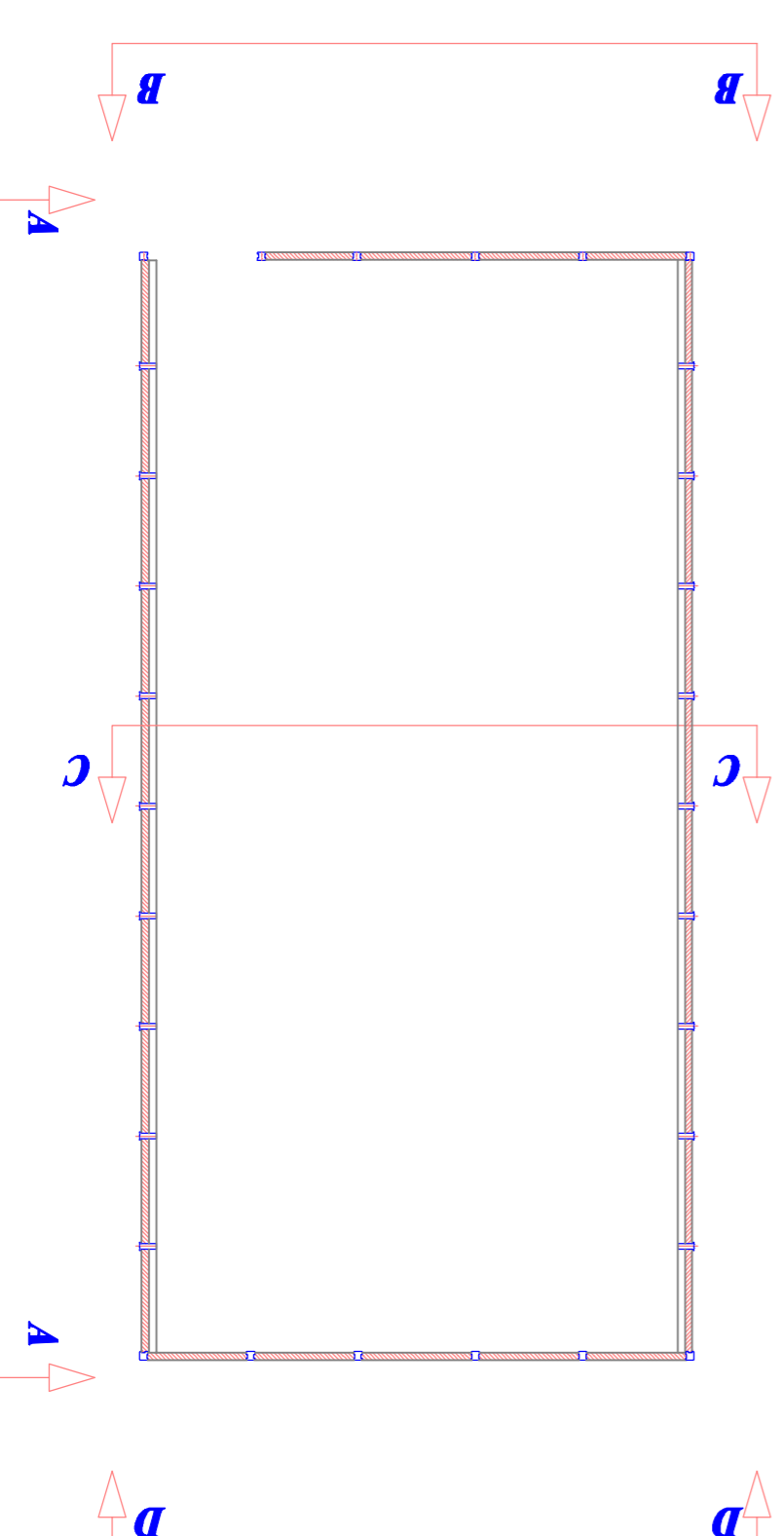
PORTICO HASTIAL FRONTAL (B-B)



ALZADO LATERAL (A-A)



PORTICO CENTRAL TIPO (C-C)



Universidad de Valladolid
Escuela Universitaria
de Ingenierías Agrarias

FIRMA:

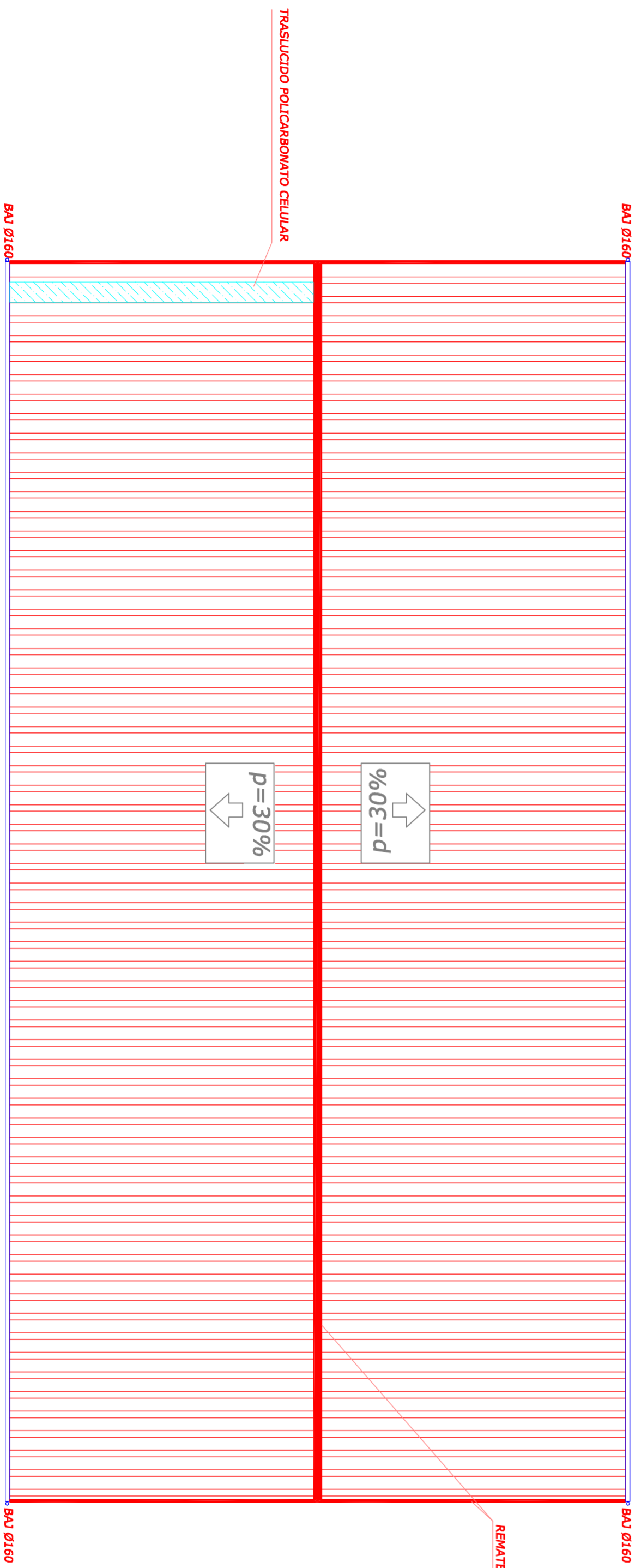
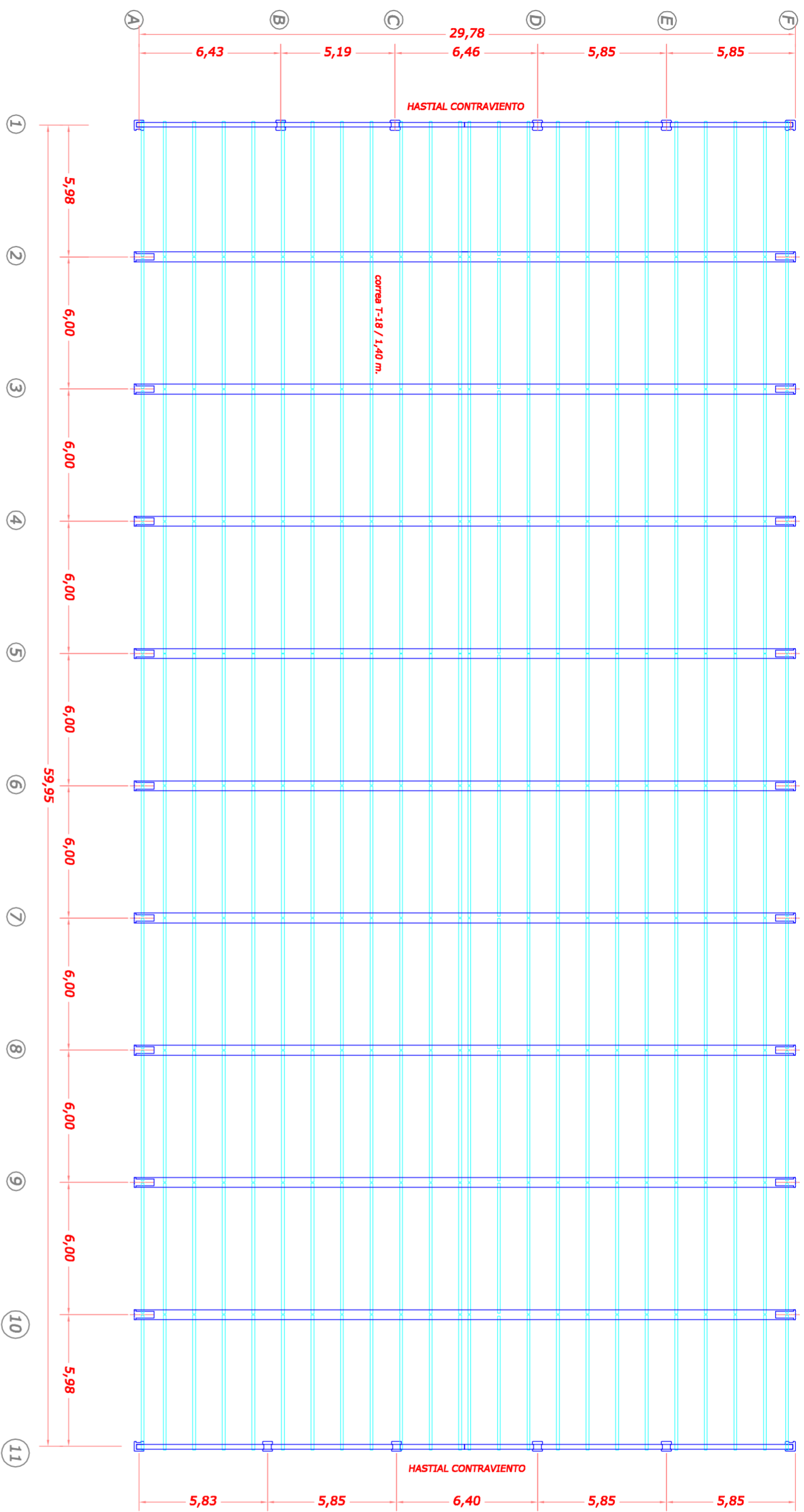
PROYECTO: NAVE PARA ALMACENAJE DE CEREALES

REALIZADO: Beatriz Ramón Jiménez

FECHA: 2013 ESCALA: 1:100

PLANO: ESTRUCTURAS EMPLAZAMIENTO: EL BURGOS DE OSMA Nº PLANO: 08

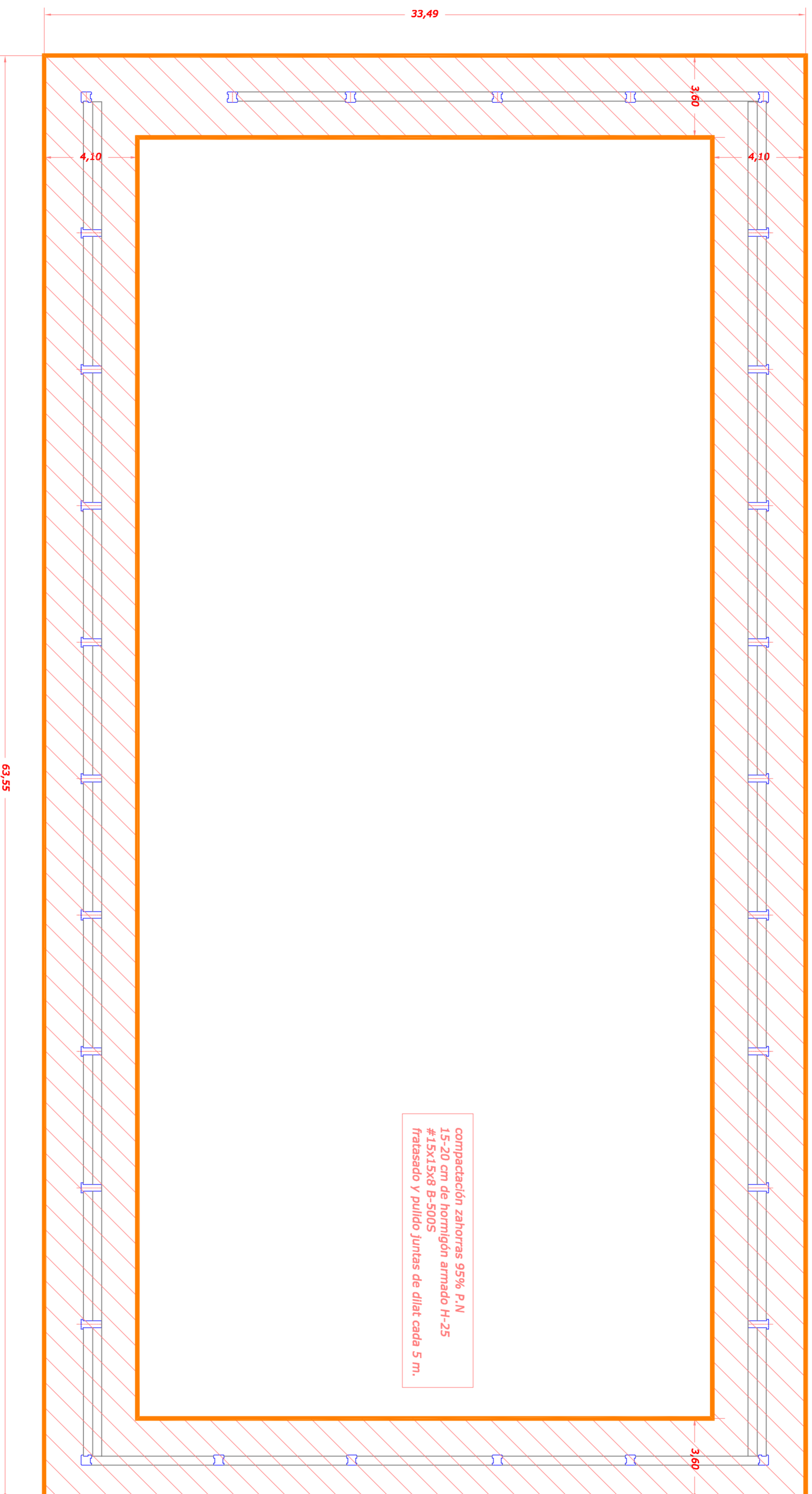
PORTICOS



Universidad de Valladolid
Escuela Universitaria
de Ingenierías Agrarias

FIRMA:

PROYECTO:	NAVE PARA ALMACENAJE DE CEREALES	REALIZADO:	Beatriz Ramón Jiménez
PLANO:	PLANTA DE CUBIERTA	EMPLAZAMIENTO:	EL BURGO DE OSMA
		FECHA:	Julio 2013
		ESCALA:	1:200
		Nº PLANO:	09



Universidad de Valladolid
Escuela Universitaria
de Ingenierías Agrarias

FIRMA:

PROYECTO:

NAVE PARA ALMACENAJE DE CEREALES

REALIZADO:
Beatriz Ramón Jiménez

PLANO:

SOLERAS

EMPLAZAMIENTO:
EL BURGOS DE OSMA

FECHA: 10
JULIO 2013

ESCALA: 1:150

Nº PLANO: 10

Nota - Todos los circuitos irán en instalación vista bajo tubo de PVC rígido metálico flexible, con diámetro correspondiente al r^2 de conductores que vaya a utilizar (reflejado en esquema unifilar y tabla resumen de secciones).
 Todos conductores serán de Cu con aislamiento H07V-K o H07K-01 (N) y de sección adecuada a la potencia que deban suministrar, protegidos por los correspondientes interruptores automáticos de protección representados en el plano del esquema unifilar de la instalación.

Nota - Las líneas que alimentan los circuitos de emergencia de la Nave, estarán formadas por cable de Cu con aislamiento H07V-K o H07K-01 (N) y protegidas por interruptores automáticos con intensidad nominal de 10 A.

Nota - Todos los aparatos de emergencia dispondrán de una fuente propia de energía que entienda en funcionamiento automáticamente cuando se produzca un fallo de los alimentados generales o cuando la tensión de estos baje a menos del 70% de su valor nominal, teniendo una autonomía mínima de una hora.

LEYENDA	
	Luminaria IP-68 PAFIC/PC TCV/218 2xT1-D 85W/IC
	Luminaria estanca TCM216 2xT1-D58W/830 IC + Kit de emergencia
	Emergencia estanca IP68 NOVA NBS 303 Lm.
	Interruptor-Comandador Falso IP-55
	Toma de Corriente 3P+N+T de 16 A
	Toma de Corriente 3P+T de 16 A
	Toma de Corriente 3P+T de 16 A.
	Pulsador de alarma
	Etiquetado en caja de conexiones con etiqueta y 2 m. manguera 3P+N+T
	Cuadro General de Protección y Distribución

LEYENDA	
	LÍNEA ELÉCTRICA DE 3P+N
	LÍNEA ELÉCTRICA DE 2P+N
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO

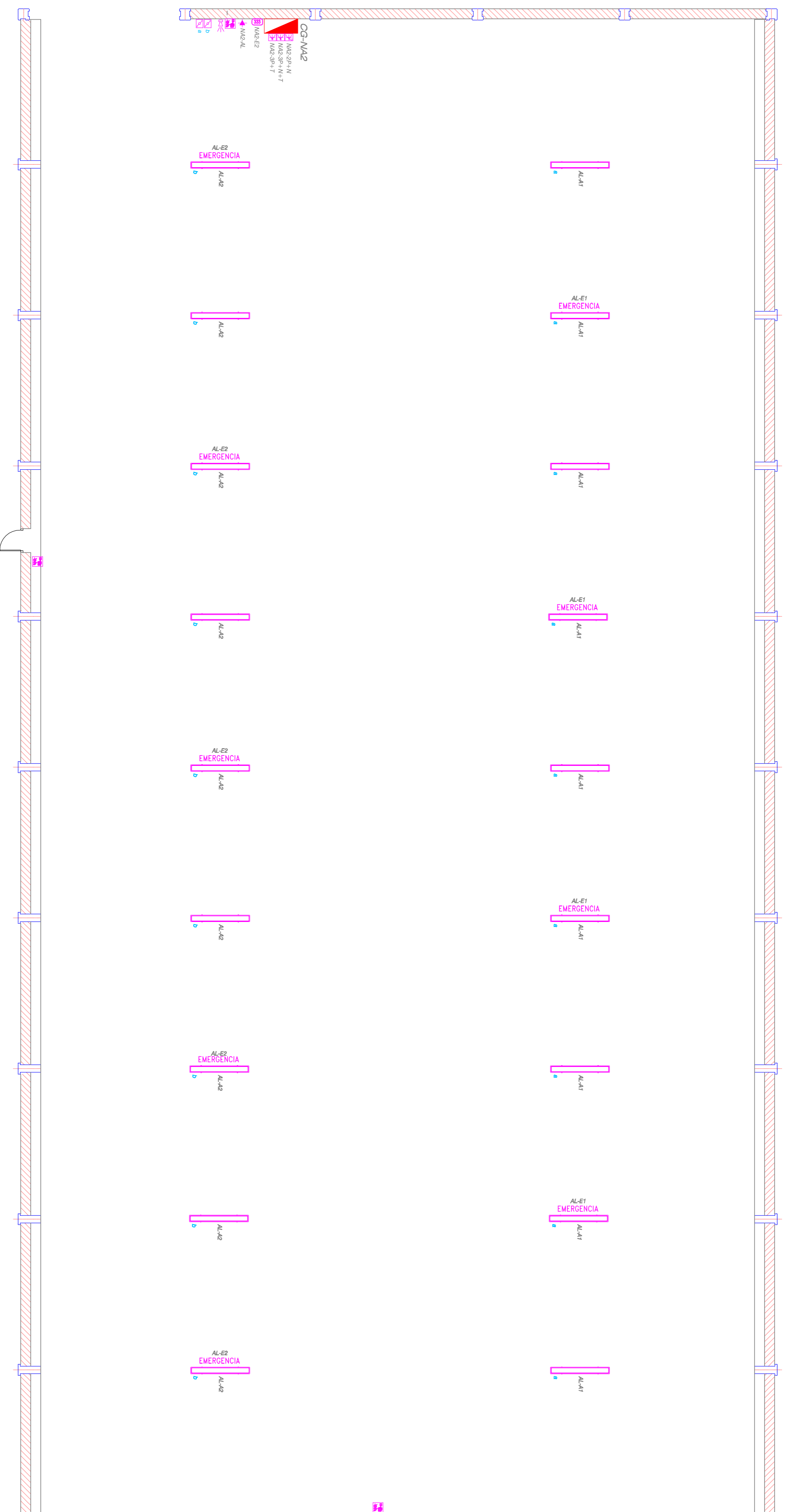
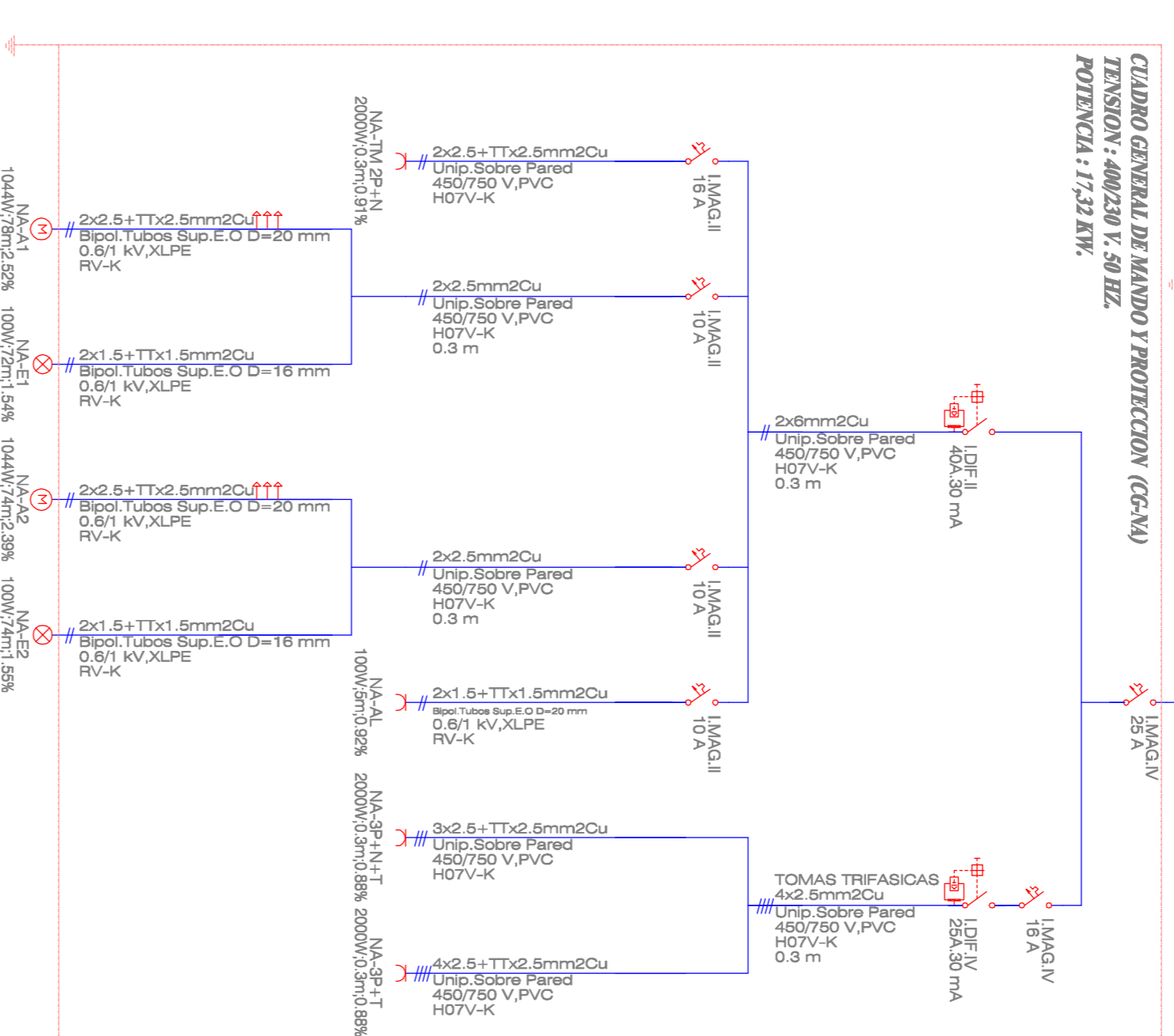
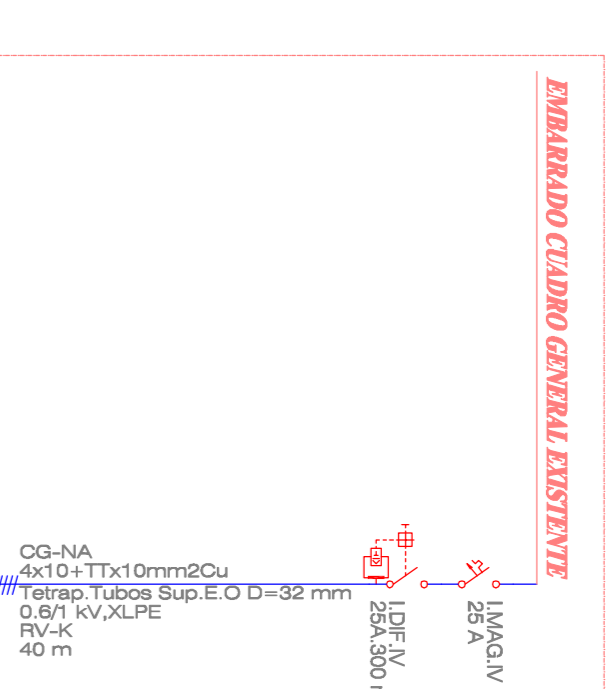


TABLA RESUMEN DE SECC. Y CAVILAZA. PARA LOS CIRCUITOS QUE SON ALIMENT. DESDE EL CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN DE LA NAVE (CGD-MN).

DESIGNACION	ALIMENTACION Nº1 NAVE	EMERGENCIA Nº1 NAVE	ALIMENTACION Nº2 NAVE	EMERGENCIA Nº2 NAVE	ALIMENTACION NAVE	T. COMPONENTE 1 (2P+1T6 A (CUADRO))	T. COMPONENTE 2 (3P+1T+1T6 A (CUADRO))	T. COMPONENTE 3 (3P+1T6 A (CUADRO))
CIRCUITO	NA-A11	NA-E11	NA-A2	NA-E2	NA-AL	NA-TM12P+N	NA-SB+N+T	NA-SB+T
CONDUCTOR CU.	RV-K 0,6/1 KV	RV-K 0,6/1 KV	RV-K 0,6/1 KV	RV-K 0,6/1 KV	RV-K 0,6/1 KV	H07V-K	H07V-K	H07V-K
SECCION (mm ²)	2x2,5+1T(2,5)	2x1,5+1T(1,5)	2x2,5+1T(2,5)	2x1,5+1T(1,5)	2x1,5+1T(1,5)	2x2,5+1T(2,5)	4x2,5+1T(2,5)	3x2,5+1T(2,5)
CAVILAZACION	M-20	M-20	M-20	M-20	M-20			

Nota - La línea que acomete al cuadro de la nave, se realizará por medio de una nueva línea que partirá desde el Cuadro de la Nave existente (CGD) hasta el nuevo cuadro de la Nave (CGD-MN), irá instalada bajo tubo de PVC rígido. M-20 en instalación vista y estanca completa por conductores de cobre de tensión de aislamiento 0,6/1 KV del tipo RV-K y la sección será de 4x1,0+1(7) mm².



Universidad de Valladolid
 Escuela Universitaria
 de Ingenierías Agrarias

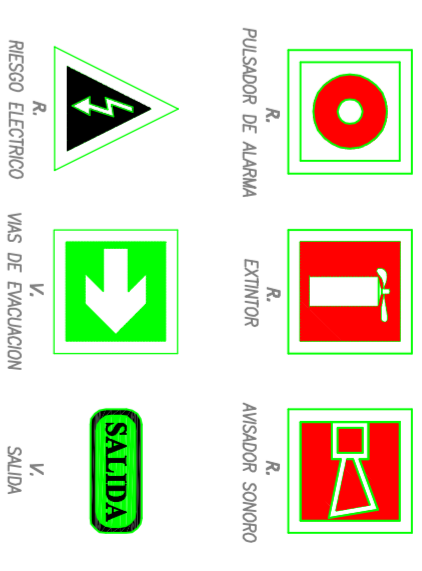
PROYECTO:	NAVE PARA ALMACENAJE DE CEREALES	REALIZADO:	Beatriz Ramón Jiménez
PLANO:	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	FECHA:	2013
EMPLAZAMIENTO:	EL BURGEO DE OSMÁ	ESCALA:	Nº PLANO: 11
			1:100

SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

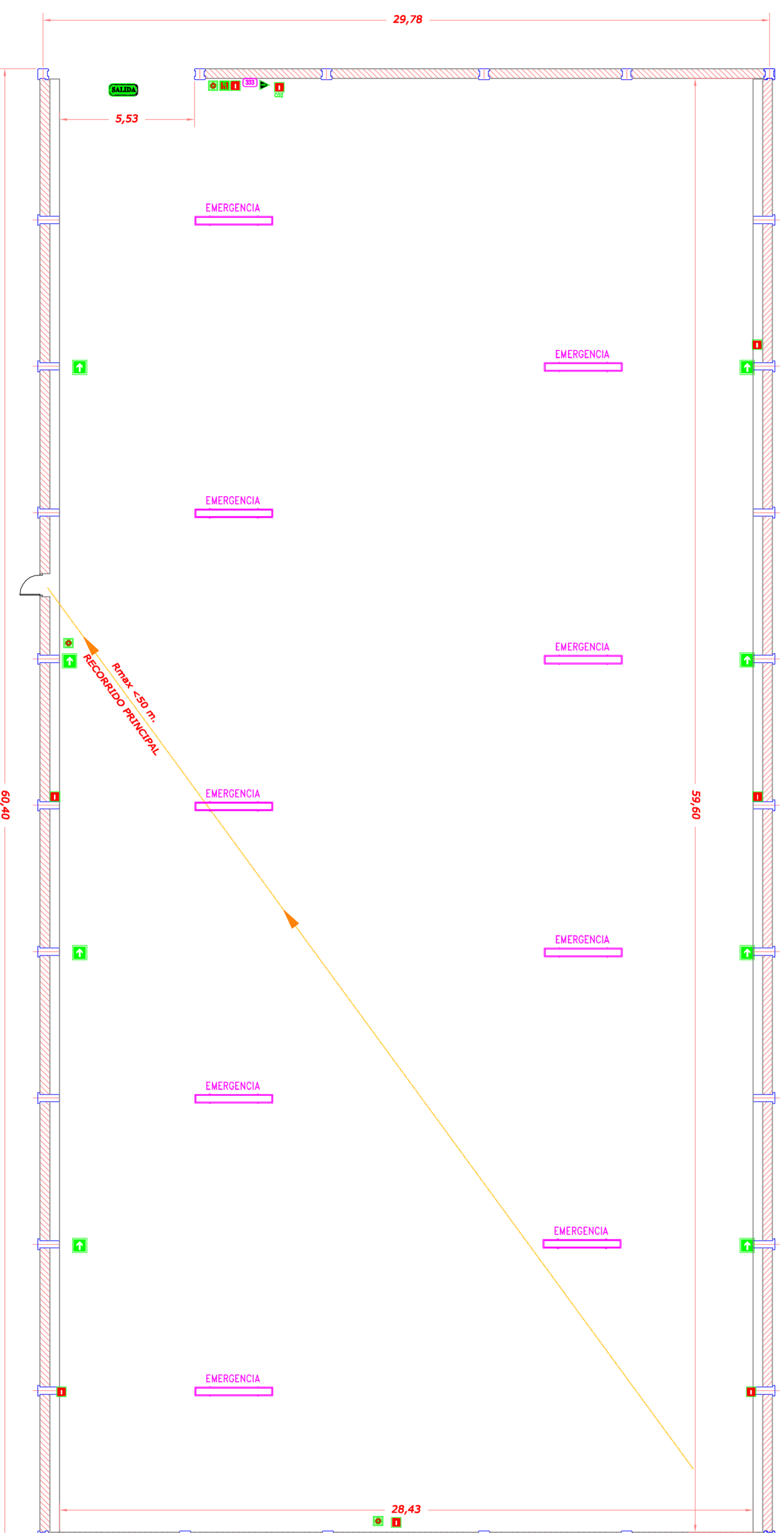
LAS SEÑALES SERÁN VISIBLES INCLUIDO EN CASO DE FALLO DE SUMINISTRO DE ALUMBRADO NORMAL
CUMPLIRÁN LO ESTABLECIDO EN LA NORMA UNE 23035-4: 1999.

LEYENDA	
	Luminaria Ip-66 PRACTIC TCW 216 2xTL-D 58W IC + Kit de emergencia
	Emergencia de Señalización
	Extintor con eficacia 21A-113B con Señalización
	Sirena de alarma con Señalización
	Pulsador de alarma con Señalización
	Origen y recorridos de evacuación.

DIMENSIONES EN mm.			
L	L	L	m
210	210	10	10
420	420	10 Y 20	
594	594	20 Y 30	



[MEDIANERA: EI - 120]



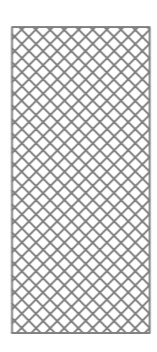
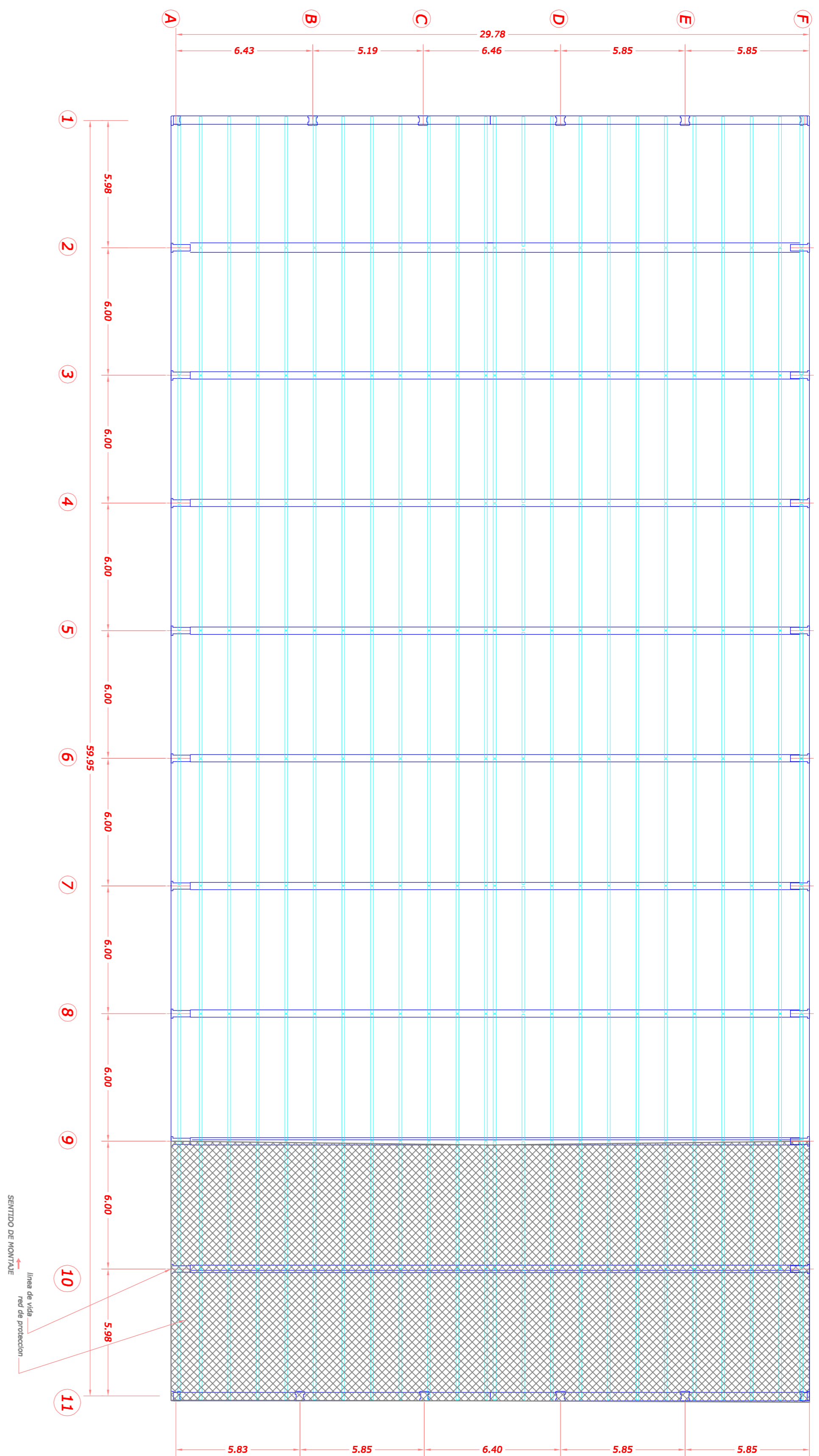
(*) Según se llene el almacén se irá acoplando los extintores en la zona de la entrada.
Total 9 extintores de eficacia mínima 21A-113B.



Universidad de Valladolid
Escuela Universitaria
de Ingenierías Agrarias

FIRMA:

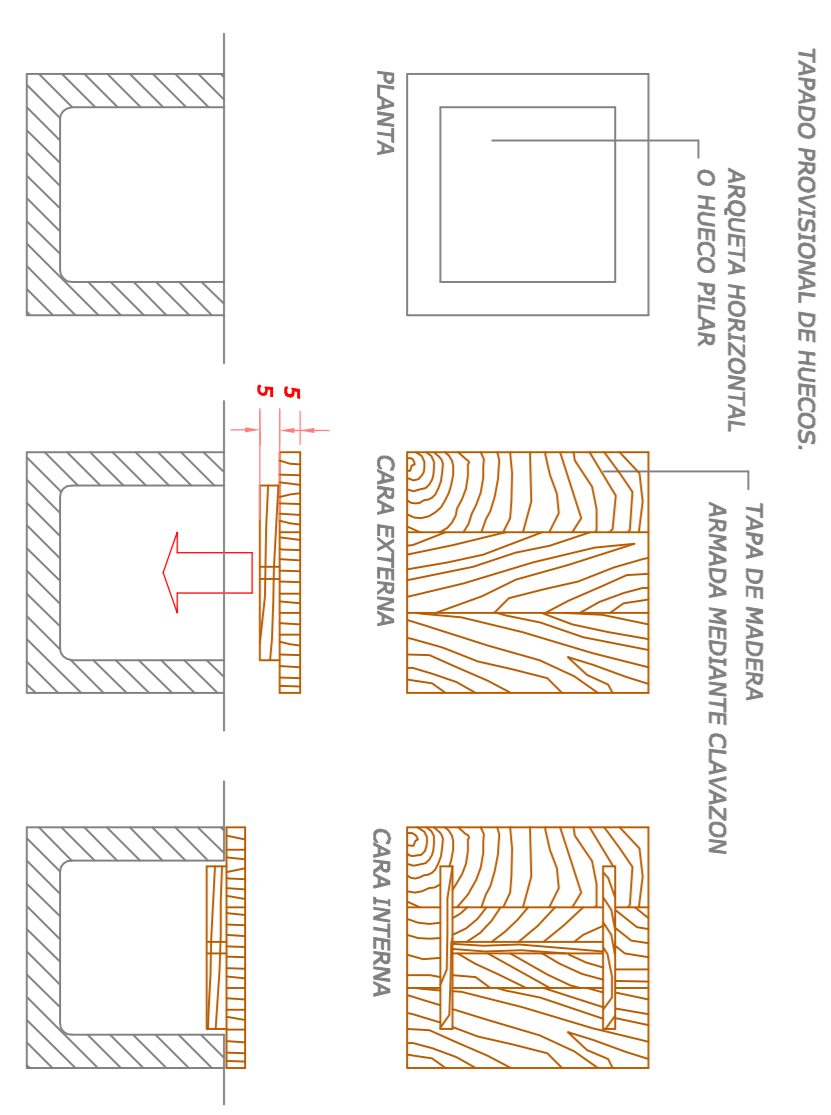
PROYECTO:	NAVE PARA ALMACENAJE DE CEREALES	REALIZADO:	Beatriz Ramón Jiménez
PLANO:	EMPLAZAMIENTO:	FECHA:	ESCALA:
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	EL BURGO DE OSMA	2013	Nº PLANO:
			12



RED DE PROTECCION.

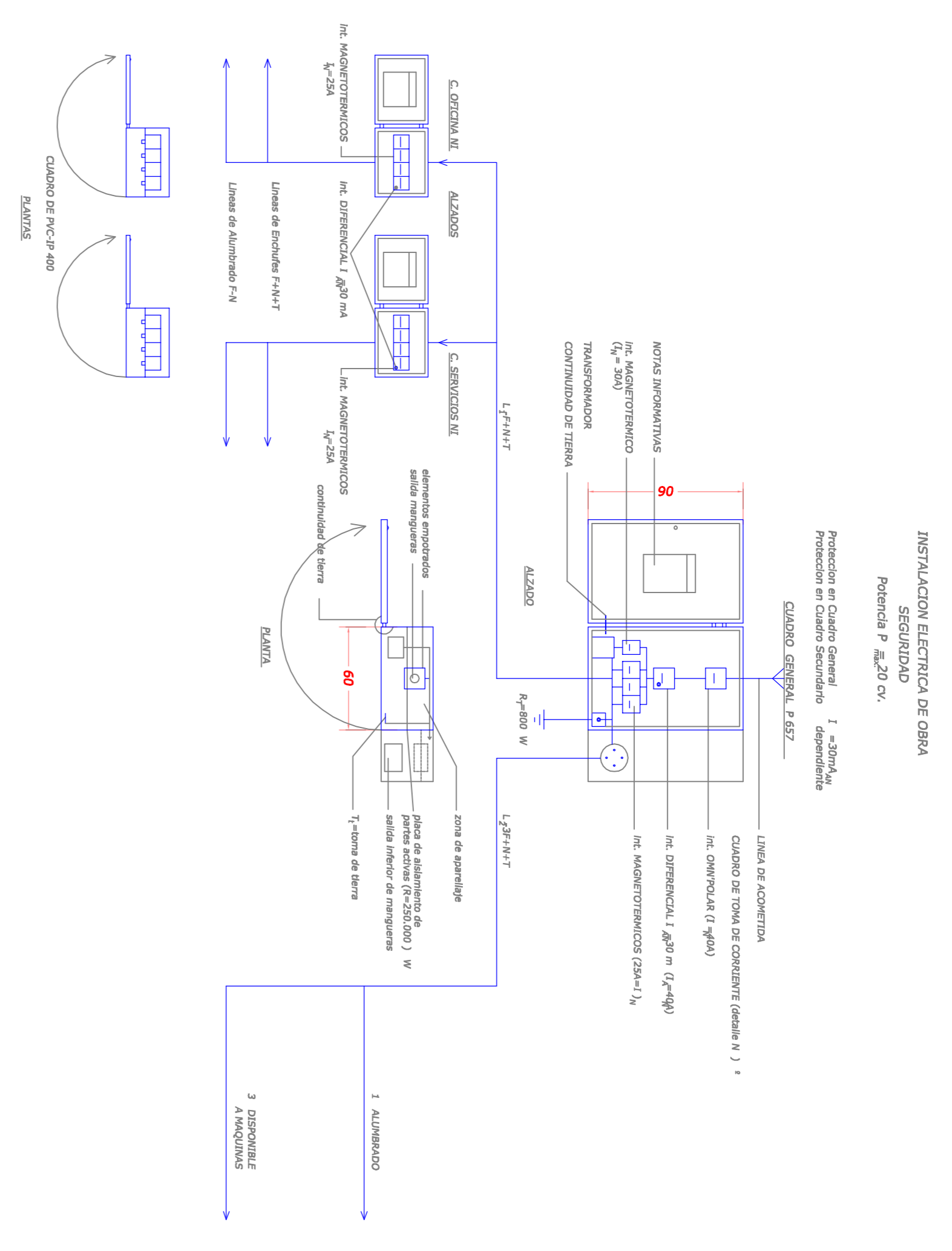
NOTA: UNA VEZ TERMINADOS LOS TRABAJOS EN UNA PARTE DE LA CUBIERTA LA RED SE IRA DESPLAZANDO AL SIGUIENTE TRAMO, Y POSTERIORMENTE AL RESTO DEL EDIFICIO. LOS OPERARIOS IRAN ATADOS A LA SIRGA DE AMARRAR MEDIANTE MOSQUETONES Y CUERDAS SUIJETOS A SU ANVÉS DE SEGURIDAD, LA LINEA DE VIDA SE COLOCARÁ A LO LARGO DE TODO EL PERIMETRO DE CUBIERTA Y ZONA DE ACTUACION DE RED. SE CREARA UNA ZONA DE PUNTO LIMPIO PARA ACOPIO DE RESIDUOS. SE VALLARÁ TODO EL PERIMETRO DE LA OBRA.

NOTA: EXISTEN INSTALACIONES DE SERVICIOS Y VESTUARIOS A DISPOSICION DE LOS TRABAJADORES DENTRO DE LA FINCA OBJETO DEL PROYECTO.



TAPADO PROVISIONAL DE HUECOS.

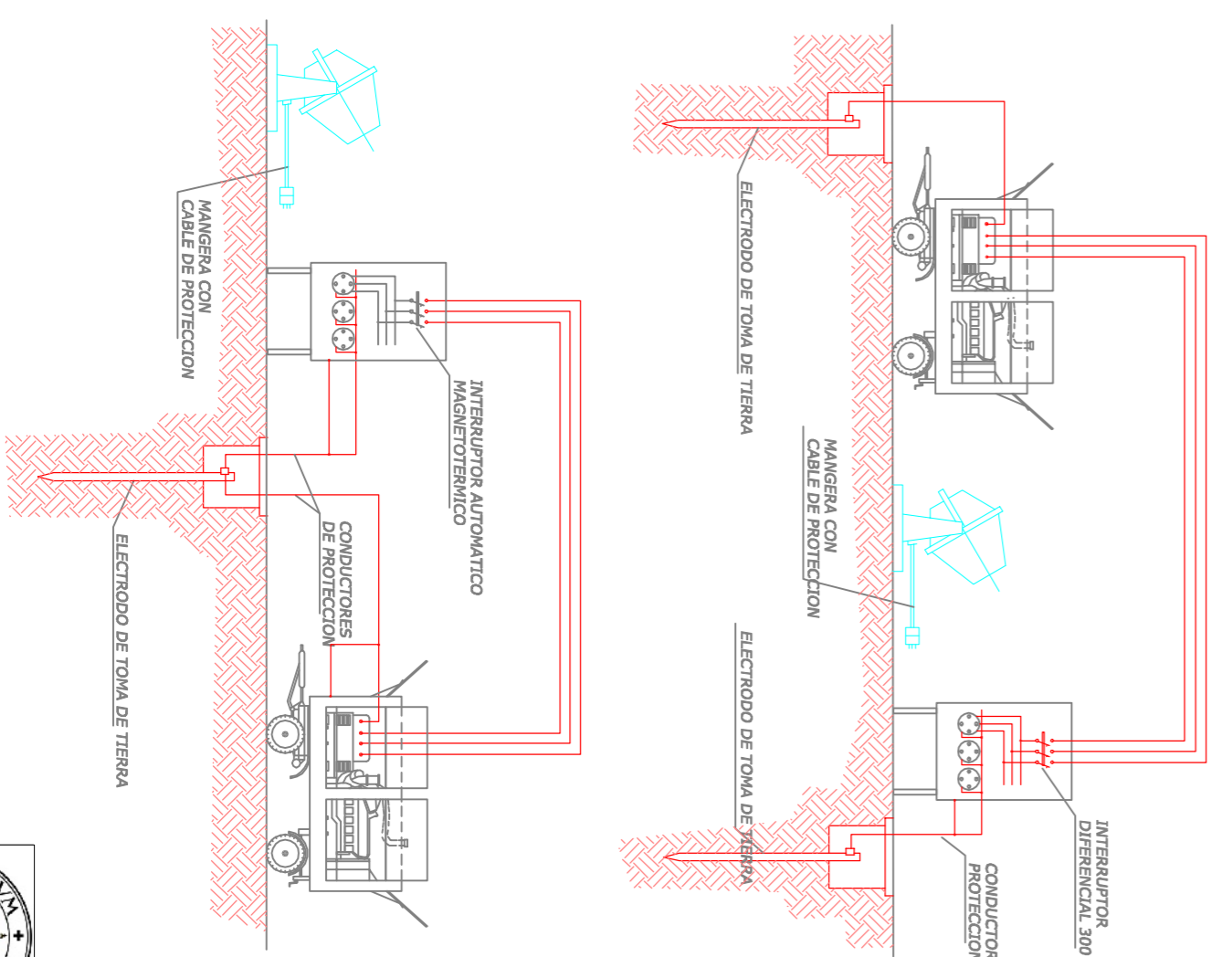
TELEFONOS DE EMERGENCIA		DIRECCION DE LA OBRA POLIGIND. CARRETERAS SAN. EST. DE GORNIAL.	
	AMBULANCIAS		112
	HOSPITALES		085
	POLICIA NACIONAL GUARDIA CIVIL		091
	BOMBEROS		062
	SERVICIO MEDICO DR. GONZALEZ SANCHEZ		975.350.125
	MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA DR. SANCHEZ		975.221.550
	AMBULANCIAS		975.230.002
	HOSPITALES		975.234.300
			975.220.850



- LETREDA DE SEÑALIZACIONES**
- PROHIBIDO APARCAR
 - OBLIGATORIO EL USO DE CASCO
 - PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
 - CARTEL DE OBRA

EXTINTOR
PRESION AUXILIAR PERMANENTE
Impulsor : Aire Seco/Nitrogeno/Anhídrido Carb.
Agente extintor : POLVO

INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias

PROYECTO: NAVE PARA ALMACENAJE DE CEREALES
EMPLAZAMIENTO: EL BURGO DE OSMÁ

REALIZADO: Beatriz Ramón Jiménez
FECHA: ESCALA: Nº PLANO: 2013 1:150

FIRMA: **13**



Universidad de Valladolid
Escuela Universitaria
de Ingenierías Agrarias
Campus Duques de Soria

4.- PLIEGO DE CONDICIONES



4.- PLIEGO DE CONDICIONES

4.1.- PLIEGO DE CONDICIONES ECONOMICAS.

4.1.1.- Principio General

Artículo 45.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 46.- La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

4.1.2.- Fianzas

Artículo 47.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 por 100 y 10 por 100 del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

4.1.3.- Fianza Provisional

Artículo 48.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un tres por ciento (3 por 100) como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y



dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

4.1.4.-Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Artículo 49.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, EL INGENIERO DIRECTOR en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de la obra que no fuesen de recibo.

4.1.5.- De su devolución en general

Artículo 50.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de su deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

4.1.6.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Artículo 51.- Si la propiedad, con la conformidad DEL INGENIERO DIRECTOR, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

4.1.7.- De los precios composición de los precios unitarios

Artículo 52.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.



- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra , comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.



4.1.7.1.- Precio de contrata importe de contrata

Artículo 53.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

4.1.7.2.- Precios contradictorios

Artículo 54.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

4.1.7.3.- Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

Artículo 55.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

4.1.7.4.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

Artículo 56.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del País respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones particulares.

4.1.7.5.- De la revisión de los precios contratados

Artículo 57.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un



montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato. Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100. No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

4.1.7.6.- Acopio de materiales

Artículo 58.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

4.1.8.- Obras por administración

4.1.8.1.- Administración

Artículo 59.- Se denominan "Obras por Administración " aquéllas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí mismo o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

4.1.7.2.- Obras por administración directa

Artículo 60.- Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.



4.1.7.3.- Obras por administración delegada o indirecta

Artículo 61.- Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan. Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí mismo o por medio del Ingeniero-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

4.1.7.4.- Liquidación de obras por administración

Artículo 62.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ayudante a la Obra:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o retirada de escombros.



d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

4.1.7.5.- Abono al constructor de las cuentas de administración delegada

Artículo 63.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante. Independientemente, el Ayudante a la Obra redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

4.1.7.6.- Normas para la adquisición de los materiales y aparatos

Artículo 64.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Ingeniero-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

4.1.7.7.- Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los obreros

Artículo 65.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las



liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

4.1.7.8.- Responsabilidades del constructor

Artículo 66.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada" el Constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obrero o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 63 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales u aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo. En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

4.1.9.- De la valoración y abono de los trabajos

4.1.9.1.- Formas varias de abono de las obras

Artículo 67.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1º Tipo fijo tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa mediación y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego



General de Condiciones económicas" determina.

5º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

4.1.9.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

Artículo 68.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ayudante a la Obra. Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc. Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Ayudante a la Obra los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma prevenida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales". Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido. El material acopiado a pie obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata. Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.



4.1.9.3.- Mejoras de obras libremente ejecutadas

Artículo 69.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

4.1.9.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Artículo 70.-Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

4.1.9.5.- Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

Artículo 71.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata. Además de reintegrar



mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

4.1.9.6.- Pagos

Artículo 72.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

4.1.9.7.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Artículo 73.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

4.1.10.- De las indemnizaciones mutuas

4.1.10.1.- Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

Artículo 74.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (O/OO) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza



4.1.10.2.- Demora de los pagos

Artículo 75.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio por ciento (4,5 por 100) anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

4.1.11.- Varios

4.1.11.1.- Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios

Artículo 76.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas. Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.



4.1.11.2.- Unidades de obra defectuosas pero aceptables

Artículo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

4.1.11.3.- Seguro de las obras

Artículo 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra. Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

4.1.11.4.- Conservación de la obra

Artículo 79.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo



ello por cuenta de la contrata. Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar. En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

4.1.11.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario

Artículo 80.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.



4.2.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES.

4.2.1.-Derribos

Descripción

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un edificio o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

1.-Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y teléfono, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. Se desinsectará o desinfectará si es un edificio abandonado. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

- Ejecución

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

- La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:

Demolición elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que en general



corresponde al orden inverso seguido para la construcción.

Demolición por colapso, puede efectuarse mediante empuje por impacto de bola de gran masa o mediante uso de explosivos. Los explosivos no se utilizarán en edificios de estructuras de acero, con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.

Demolición por empuje, cuando la altura del edificio que se vaya a demoler, o parte de éste, sea inferior a 2/3 de la alcanzable por la maquina y ésta pueda maniobrar libremente sobre el suelo con suficiente consistencia. No se puede usar contra estructuras metálicas ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte del edificio que esté en contacto con medianeras, dejando aislado el tajo de la máquina.

Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio.

El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento. Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a



elevantemente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

- La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:

Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.

Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombros.

Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

Lanzando libremente el escombros desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.

Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

En todo caso, el espacio donde cae escombros estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

- Condiciones de terminación



En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.

- Control de ejecución

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.

Durante la demolición, si aparecieran grietas en los edificios medianeros se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

- Conservación y mantenimiento

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

4.2.1.2.- Demolición de revestimientos

Descripción

Demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos.

CrITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra



Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes del picado del revestimiento se comprobará que no pasa ninguna instalación, o que en caso de pasar está desconectada. Antes de la demolición de los peldaños se comprobará el estado de la bóveda o la losa de la escalera.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

- Demolición de techo suspendido:

Los cielos rasos se quitarán, en general, previamente a la demolición del forjado o del elemento resistente al que pertenezcan.

- Demolición de pavimento:

Se levantará, en general, antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que esté colocado, sin demoler, en esta operación, la capa de compresión de los forjados, ni debilitar las bóvedas, vigas y viguetas.

- Demolición de revestimientos de paredes:

Los revestimientos se demolerán a la vez que su soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento, en cuyo caso se desmontarán antes de la demolición del soporte.

- Demolición de peldaños:

Se desmontará el peldañado de la escalera en forma inversa a como se colocara, empezando, por tanto, por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primer peldaño. Si hubiera zanquín, éste se demolerá previamente al desmontaje del peldaño. El zócalo se demolerá empezando por un extremo del paramento.



4.2.2.- Acondicionamiento y cimentación

4.2.2.1.- Movimiento de tierras

4.2.2.1.1.- Zanjas y pozos

Descripción

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Crterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

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.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.



- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y



desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.



Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobrecancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

- Tolerancias admisibles

Comprobación final:



El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ± 5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refinado de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

- Condiciones de terminación

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refinado, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Puntos de observación:

- Replanteo:

Cotas entre ejes.

Dimensiones en planta.

Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.

- Durante la excavación del terreno:

Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.

Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Agresividad del terreno y/o del agua freática.



Pozos. Entibación en su caso.

- Entibación de zanja:

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.

Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

- Entibación de pozo:

Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

4.2.3.- Contenciones del terreno

4.2.3.1.- Muros ejecutados con encofrados

Descripción

- Muros: elementos de hormigón en masa o armado para cimentación en sótanos o de contención de tierras, con o sin puntera y con o sin talón, encofrados a una o dos caras. Los muros de sótano son aquellos que están sometidos al empuje del terreno y, en su situación definitiva, a las cargas procedentes de forjados, y en ocasiones a las de soportes o muros de carga que nacen de su cúspide. Los forjados actúan como elementos de arriostamiento transversal. Los muros de contención son elementos constructivos destinados a contener el terreno, por presentar la rasante del mismo una cota diferente a ambos lados del muro, sin estar vinculados a ninguna edificación. Para alturas inferiores a los 10-12 m, se utilizan fundamentalmente dos tipos:
 - Muros de gravedad: de hormigón en masa, para alturas pequeñas y elementos de poca longitud.
 - Muros en ménsula: de hormigón armado.
- Bataches: excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.



- Drenaje: sistema de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección contra la humedad.
Si los muros de contención se realizan en fábricas será de aplicación lo indicado en la subsección 5.1.
Fachadas de fábrica.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Muros:
Metro cúbico de hormigón armado en muro de sótano, con una cuantía media de 25 kg/m³ de acero, incluso elaboración, ferrallado, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado.
Metro cúbico de hormigón armado en muros. Se especifica la resistencia, el tamaño máximo del árido en mm, la consistencia y el encofrado (sin encofrado, con encofrado a una o a dos caras).
Impermeabilización y drenaje: posibles elementos intervinientes.
Metro cuadrado de impermeabilización de muros y medianeras a base de emulsión bituminosa formada por betunes y resinas de densidad 1 g/cm³ aplicada en dos capas y en frío.
Metro cuadrado de lámina drenante para muros, especificando el espesor en mm, altura de nódulos en mm y tipo de armadura (sin armadura, geotextil de poliéster, geotextil de polipropileno, malla de fibra de vidrio), con o sin masilla bituminosa en solapes.
Metro cuadrado de barrera antihumedad en muros, con o sin lámina, especificando el tipo de lámina en su caso.
- Bataches:
Metro cúbico de excavación para formación de bataches, especificando el tipo de terreno (blando, medio o duro) y el medio de excavación (a mano, a máquina, martillo neumático, martillo rompedor).

Prescripciones sobre los productos

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 mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.



- Muros:

Hormigón en masa (HM) u hormigón armado (HA), de resistencia o dosificación especificados en el proyecto.

Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.

Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.

Juntas: perfiles de estanquidad, separadores, selladores.

El hormigón para armar y las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las especificaciones indicadas en la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón, para su aceptación.

- Impermeabilización según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:

Láminas flexibles para la impermeabilización de muros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.3).

Productos líquidos: polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

- Capa protectora: geotextil (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3), o mortero reforzado con una armadura.

Pintura impermeabilizante.

Productos para el sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).

- Drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:

Capa drenante: lámina drenante, grava, fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Capa filtrante: geotextiles y productos relacionados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3) u otro material que produzca el mismo efecto.

Áridos de relleno: identificación. Tipo y granulometría. Ensayos (según normas UNE): friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de áridos.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas, margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños. Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas. Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada, se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Pozo drenante.



Tubo drenante ranurado: identificación. Diámetros nominales y superficie total mínima de orificios por metro lineal.

Canaleta de recogida de agua (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5). Diámetros.

Cámara de bombeo con dos bombas de achique.

- Arquetas de hormigón.

Red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro.

Productos de sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9) con banda de PVC o perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

Juntas de estanquidad de tuberías (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8), de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado, elementos de estanquidad de poliuretano moldeado, etc.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de las armaduras se efectuará según las indicaciones del apartado 32.7 de la EHE.

Se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes.

Antes de almacenar las armaduras, se comprobará que están limpias para su buena conservación y posterior adherencia. Deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, con el fin de asegurarse de que no presentan alteraciones perjudiciales.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Se comprobará el comportamiento del terreno sobre el que apoya el muro, realizándose controles de los estratos del terreno hasta una profundidad de vez y media la altura del muro.

El encofrado, que puede ser a una o dos caras, tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles:

Los elementos de encofrado se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrante presentará un aspecto continuo y fresco.



El fondo del encofrado estará limpio de restos de materiales, suciedad, etc.

Se cumplirán además otras indicaciones del artículo 65 de la EHE.

Proceso de ejecución

- Ejecución

- En caso de bataches:

Éstos comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención hasta una profundidad máxima $h+D/2$, siendo h la profundidad del plano de cimentación próximo y D , la distancia horizontal desde el borde de coronación a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

En el fondo de la excavación se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

- Ejecución de la ferralla:

Se dispondrá la ferralla de la zapata del muro, apoyada sobre separadores, dejando las armaduras necesarias en espera; a continuación, la del fuste del muro y posteriormente el encofrado, marcando en el mismo la altura del hormigón; finalmente, la de zunchos y vigas de coronación y las armaduras de espera para los elementos estructurales que acometan en el muro.

- Recubrimientos de las armaduras:

Se cumplirán los recubrimientos mínimos indicados en el apartado 37.2.4. de la EHE, de tal forma que los recubrimientos del alzado serán distintos según exista o no encofrado en el trasdós, siendo el recubrimiento mínimo igual a 7 cm, si el trasdós se hormigona contra el terreno.

Se dispondrán los calzos y separadores que garanticen los recubrimientos, según las indicaciones de los apartados 37.2.5 y 66.2 de la EHE.

- Hormigonado:

Se hormigonará la zapata del muro a excavación llena, no admitiéndose encofrados perdidos, salvo en aquellos casos en los que las paredes no presenten una consistencia suficiente, dejando su talud natural, encofrándolos provisionalmente, y rellenando y compactando el exceso de excavación, una vez quitado el encofrado.



Se realizará el vertido de hormigón desde una altura no superior a 1 m, vertiéndose y compactándose por tongadas de no más de 50 cm de espesor, ni mayores que la longitud del vibrador, de forma que se evite la disgregación del hormigón y los desplazamientos de las armaduras.

En general, se realizará el hormigonado del muro, o el tramo del muro entre juntas verticales, en una jornada. De producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajas, picando su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedecerán, antes de proceder nuevamente al hormigonado.

- Juntas:

En los muros se dispondrán los siguientes tipos de juntas:

- Juntas de hormigonado entre cimiento y alzado: la superficie de hormigón se dejará en estado natural, sin cepillar. Antes de verter la primera tongada de hormigón del alzado, se limpiará y humedecerá la superficie de contacto y, una vez seca, se verterá el hormigón del alzado realizando una compactación enérgica del mismo.

- Juntas de retracción: son juntas verticales que se realizarán en los muros de contención para disminuir los movimientos reológicos y de origen térmico del hormigón mientras no se construyan los forjados. Estas juntas estarán distanciadas de 8 a 12 m, y se ejecutarán disponiendo materiales selladores adecuados que se embeberán en el hormigón y se fijarán con alambres a las armaduras.

- Juntas de dilatación: son juntas verticales que cortan tanto al alzado como al cimiento y se prolongan en su caso en el resto del edificio. La separación, salvo justificación, no será superior a 30 m, recomendándose que no sea superior a 3 veces la altura del muro. Se dispondrán además cuando exista un cambio de la altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. La abertura de la junta será de 2 a 4 cm de espesor, según las variaciones de temperatura previsible, pudiendo contener perfiles de estanquidad, sujetos al encofrado antes de hormigonar, separadores y material sellador, antes de disponer el relleno del trasdós.

- Curado.

- Desencofrado.

- Impermeabilización:

La impermeabilización se ejecutará sobre la superficie del muro limpia y seca.

El tipo de impermeabilización a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1, apartado 2.1, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro, y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.

- Drenaje:

El tipo de drenaje a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, junto con el tipo de impermeabilización y ventilación, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1 apartado 5.1.1.



- Terraplenado:

Se seguirán las especificaciones de los capítulos 2.1.1. Explanaciones y 2.1.2. Rellenos.

• Tolerancias admisibles

Según Anejo 10 de la EHE.

Desviación de la vertical, según la altura H del muro:

$H \leq 6$ m: trasdós ± 30 mm. Intradós ± 20 mm.

$H > 6$ m: trasdós ± 40 mm. Intradós ± 24 mm.

Espesor e:

$E \leq 50$ cm: +16 mm, -10 mm.

$E \leq 50$ cm: +20 mm, -16 mm.

En muros hormigonados contra el terreno, la desviación máxima en más será de 40 mm.

Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós:

Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder ± 6 mm en 3 m.

Desviación del nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos:

± 12 mm

Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos:

± 12 mm con regla de 3 m apoyada en dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón.

• Condiciones de terminación

La realización de un correcto curado del hormigón es de gran importancia, dada la gran superficie que presenta el alzado. Se realizará manteniendo húmedas las superficies del muro mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que retenga la humedad, según el artículo 74 de la EHE.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• Control de ejecución

Puntos de observación:

- Excavación del terreno:

Comparar los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.

Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones.



Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Agresividad del terreno y/o del agua freática.

- Bataches:

Replanteo: cotas entre ejes. Dimensiones en planta.

No aceptación: las zonas macizas entre bataches serán de ancho menor de 0,9NE m y/o el batache mayor de 1,10E m (dimensiones A, B, E, H, N, definidas en NTE-ADV). Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

- Muros:

- Replanteo:

Comprobación de cotas entre ejes de zapatas y fustes de muros y zanjas.

Comprobación de las dimensiones en planta de las zapatas del muro y zanjas.

- Excavación del terreno: según capítulo 2.1.5. Zanjas y Pozos para excavación general, y consideraciones anteriores en caso de plantearse una excavación adicional por bataches.

- Operaciones previas a la ejecución:

Eliminación del agua de la excavación (en su caso).

Rasanteo del fondo de la excavación.

Colocación de encofrados laterales, en su caso.

Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.

Hormigón de limpieza. Nivelación.

No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.

- Ejecución del muro.

- Impermeabilización del trasdós del muro. Según artículo 5.1.1 del DB-HS 1.

Tratamiento de la superficie exterior del muro y lateral del cimiento.

Planeidad del muro. Comprobar con regla de 2 m.

Colocación de membrana adherida (según tipo).

Continuidad de la membrana. Solapos. Sellado.

Prolongación de la membrana por la parte superior del muro, 25 cm mínimo.

Prolongación de la membrana por el lateral del cimiento.

Protección de la membrana de la agresión física y química en su caso.

Relleno del trasdós del muro. Compactación.



- Drenaje del muro.
Barrera antihumedad (en su caso).
Verificar situación.
Preparación y acabado del soporte. Limpieza.
Colocación (según tipo de membrana). Continuidad de la membrana. Solapos.
- Juntas estructurales.
- Refuerzos.
- Protección provisional hasta la continuación del muro.
- Comprobación final.

Conservación y mantenimiento

No se colocarán cargas, ni circularán vehículos en las proximidades del trasdós del muro.

Se evitará en la explanada inferior y junto al muro abrir zanjas paralelas al mismo.

No se adosará al fuste del muro elementos estructurales y acopios, que puedan variar la forma de trabajo del mismo.

Se evitará en la proximidad del muro la instalación de conducciones de agua a presión y las aguas superficiales se llevarán, realizando superficies estancas, a la red de alcantarillado o drenajes de viales, con el fin de mantener la capacidad de drenaje del trasdós del muro para emergencias.

Cuando se observe alguna anomalía, se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

4.2.4.- Cimentaciones directas

4.2.4.1.- Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)

Descripción

Cimentaciones directas de hormigón en masa o armado destinados a transmitir al terreno, y repartir en un plano de apoyo horizontal, las cargas de uno o varios pilares de la estructura, de los forjados y de los muros de carga, de sótano, de cerramiento o de arriostramiento, pertenecientes a estructuras de edificación.

Tipos de zapatas:

- Zapata aislada: como cimentación de un pilar aislado, interior, medianero o de esquina.
- Zapata combinada: como cimentación de dos ó más pilares contiguos.



- Zapata corrida: como cimentación de alineaciones de tres o más pilares, muros o forjados.
Los elementos de atado entre zapatas aisladas son de dos tipos:
- Vigas de atado o soleras para evitar desplazamientos laterales, necesarios en los casos prescritos en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.
- Vigas centradoras entre zapatas fuertemente excéntricas (de medianería y esquina) y las contiguas, para resistir momentos aplicados por muros o pilares o para redistribuir cargas y presiones sobre el terreno

Criterios de medición y valoración de unidades

- Unidad de zapata aislada o metro lineal de zapata corrida de hormigón.
Completamente terminada, de las dimensiones especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas, de la cuantía de acero especificada, para un recubrimiento de la armadura principal y una tensión admisible del terreno determinadas, incluyendo elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, según la EHE. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.
- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar en zapatas, vigas de atado y centradoras.
Hormigón de resistencia o dosificación especificados con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, según la EHE, incluyendo o no encofrado.
- Kilogramo de acero montado en zapatas, vigas de atado y centradoras.
Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes, según la EHE.
- Kilogramo de acero de malla electrosoldada en cimentación.
Medido en peso nominal previa elaboración, para malla fabricada con alambre corrugado del tipo especificado, incluyendo corte, colocación y solapes, puesta en obra, según la EHE.
- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.
De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la EHE.
- Unidad de viga centradora o de atado.
Completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

Prescripciones sobre los productos



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.

- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte



El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.

No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo VI de la EHE: se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado (artículo 27); se prohíbe el empleo de áridos que procedan de rocas blandas, friables o porosas o que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos o sulfuros oxidables (artículo 28.1); se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes que favorezcan la corrosión (artículo 29.1); se limita la cantidad de ion cloruro total aportado por las componentes del hormigón para proteger las armaduras frente a la corrosión (artículo 30.1), etc.

Proceso de ejecución

- Ejecución

- Información previa:

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el 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. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsadas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.

- Excavación:

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.

La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.

Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.

Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.

Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.

En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.

En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.

Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes, con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.



Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro. Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.

La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

- Hormigón de limpieza:

Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.

El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

- Colocación de las armaduras y hormigonado.

La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la EHE y de la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.

Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.

Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras del artículo 59.8 de la EHE: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del



tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.

La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado, según la subsección 5.3. Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.

El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.

Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.

En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.

En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.

No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado, helado o presente capas de agua transformadas en hielo. En ese caso, sólo se procederá a la construcción de la zapata cuando se haya producido el deshielo completo, o bien se haya excavado en mayor profundidad hasta retirar la capa de suelo helado.

- Precauciones:

Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

- Tolerancias admisibles

- Variación en planta del centro de gravedad de las zapatas aisladas:



2% de la dimensión de la zapata en la dirección considerada, sin exceder de ± 50 mm.

- Niveles:

cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;

cara superior de la zapata: +20 mm; -50 mm;

espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.

- Dimensiones en planta:

zapatas encofradas: +40 mm; -20 mm;

zapatas hormigonadas contra el terreno:

dimensión < 1 m: +80 mm; -20 mm;

dimensión > 1 m y < 2.5 m.: +120 mm; -20 mm;

dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.

- Dimensiones de la sección transversal: +5% ± 120 mm; -5% ± 20 mm.

- Planeidad:

del hormigón de limpieza: ± 16 mm;

de la cara superior del cimiento: ± 16 mm;

de caras laterales (para cimientos encofrados): ± 16 mm.

- Condiciones de terminación

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m² de planta.

Puntos de observación:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.4, se efectuarán los siguientes controles durante la ejecución:



- Comprobación y control de materiales.
- Replanteo de ejes:
 - Comprobación de cotas entre ejes de zapatas de zanjas.
 - Comprobación de las dimensiones en planta y orientaciones de zapatas.
 - Comprobación de las dimensiones de las vigas de atado y centradoras.
- Excavación del terreno:
 - Comparación terreno atravesado con estudio geotécnico y previsiones de proyecto.
 - Identificación del terreno del fondo de la excavación: compacidad, agresividad, resistencia, humedad, etc.
 - Comprobación de la cota de fondo.
 - Posición del nivel freático, agresividad del agua freática.
 - Defectos evidentes: cavernas, galerías, etc.
 - Presencia de corrientes subterráneas.
 - Precauciones en excavaciones colindantes a medianeras.
- Operaciones previas a la ejecución:
 - Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
 - Rasanteo del fondo de la excavación.
 - Colocación de encofrados laterales, en su caso.
 - Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
 - Hormigón de limpieza. Nivelación.
 - No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
- Colocación de armaduras:
 - Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en el proyecto.
 - Recubrimientos exigidos en proyecto.
 - Separación de la armadura inferior del fondo.
 - Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).
 - Disposición correcta de las armaduras de espera de pilares u otros elementos y comprobación de su longitud.
 - Dispositivos de anclaje de las armaduras.
- Impermeabilizaciones previstas.
- Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.
- Curado del hormigón.
- Juntas.
- Posibles alteraciones en el estado de zapatas contiguas, sean nuevas o existentes.



- Comprobación final. Tolerancias. Defectos superficiales.
- Ensayos y pruebas

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los capítulos XV y XVI de la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Entre ellos:

- Ensayos de los componentes del hormigón, en su caso:

Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según RC 03) y determinación del ion Cl⁻ (artículo 26 EHE).

Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; artículo 27 EHE).

Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (artículo 28 EHE).

Aditivos: análisis de su composición (artículo 29.2.1 y 29.2.2, EHE).

- Ensayos de control del hormigón:

Ensayo de consistencia (artículo 83, EHE).

Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (artículo 85, EHE).

Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, artículo 86, 87 y 88, EHE).

- Ensayos de control del acero, junto con el del resto de la obra:

Sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (artículo 90, EHE).

Conservación y mantenimiento

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones, ya que éstas podrían provocar la puesta en carga imprevista de las zapatas. Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco.

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 ocasionar bajo las cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.

Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de la dirección facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.



Asimismo, cuando se aprecie alguna anomalía, asientos excesivos, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, deberá 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, su importancia y peligrosidad. En el caso de ser imputable a la cimentación, la dirección facultativa propondrá los refuerzos o recalces que deban realizarse.

No se harán obras nuevas sobre la cimentación que puedan poner en peligro su seguridad, tales como perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; pilares u otro tipo de cargaderos que transmitan cargas importantes y excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.

Las cargas que actúan sobre las zapatas 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, ni se almacenarán en ellos materiales que puedan ser dañinos para los hormigones. Cualquier modificación debe ser autorizada por la dirección facultativa e incluida en la documentación de obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Según CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que 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.

Aunque es recomendable que se efectúe un control de asientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas) será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, este sistema se establecerá según las condiciones que marca dicho apartado.



4.2.5.- Estructuras

4.2.5.1.- Estructuras de hormigón (armado y pretensado)

Descripción

Como elementos de hormigón pueden considerarse:

- Forjados unidireccionales: constituidos por elementos superficiales planos con nervios, flectando esencialmente en una dirección. Se consideran dos tipos de forjados, los de viguetas o semiviguetas, ejecutadas en obra o pretensadas, y los de losas alveolares ejecutadas en obra o pretensadas.
- Placas o losas sobre apoyos aislados: estructuras constituidas por placas macizas o aligeradas con nervios de hormigón armado en dos direcciones perpendiculares entre sí, que no poseen, en general, vigas para transmitir las cargas a los apoyos y descansan directamente sobre soportes con o sin capitel.
- Muros de sótanos y muros de carga.
- Pantallas: sistemas estructurales en ménsula empotrados en el terreno, de hormigón armado, de pequeño espesor, gran canto y muy elevada altura, especialmente aptas para resistir acciones horizontales.
- Núcleo: un conjunto de pantallas enlazadas entre sí para formar una pieza de sección cerrada o eventualmente abierta por huecos de paso, que presenta una mayor eficacia que las pantallas para resistir esfuerzos horizontales.
- Estructuras porticadas: formadas por soportes y vigas. Las vigas son elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas de flexión. Los soportes son elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

Crterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de forjado unidireccional (hormigón armado): hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.
- Metro cuadrado de losa o forjado reticular: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.



- Metro cuadrado de forjado unidireccional con vigueta, semivigueta o losa pretensada, totalmente terminado, incluyendo las piezas de entrevigado para forjados con viguetas o semiviguetas pretensadas, hormigón vertido en obra y armadura colocada en obra, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según Instrucción EFHE.
- Metro cuadrado de núcleos y pantallas de hormigón armado: completamente terminado, de espesor y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado a una o dos caras del tipo especificado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.
- Metro lineal de soporte de hormigón armado: completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.
- Metro cúbico de hormigón armado para pilares, vigas y zunchos: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas y en vigas o zunchos de la sección determinada incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Hormigón para armar:

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 de la Instrucción EHE, indicando:

- la resistencia característica especificada;
- el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams (artículo 30.6);
- el tamaño máximo del árido (artículo 28.2), y
- la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

Tipos de hormigón:

- hormigón fabricado en central de obra o preparado;
- hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes, en el caso de que no se acopie directamente el hormigón preamasado:

- Cemento:



Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.

- Agua:

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

- Áridos:

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

- Otros componentes:

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.



En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

- Armaduras pasivas:

Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas:

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:

6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

- Mallas electrosoldadas:

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

- Armaduras electrosoldadas en celosía:

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 y 12 mm.

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE.

- Viguetas y losas alveolares pretensadas:

Las viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y arcilla cocida, y las losas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado cumplirán las condiciones del artículo 10 de la Instrucción EFHE.

- Piezas prefabricadas para entrevigado:

Las piezas de entrevigado pueden ser de arcilla cocida u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).

En piezas colaborantes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

Recepción de los productos

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 mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado:



- Control documental:

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren, los datos siguientes:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón:

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

Designación de acuerdo con el artículo 39.2.

Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.

Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.

Tipo, clase, y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.

Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección facultativa podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

- Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.



- Identificación de las materias primas.
- Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.
- Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

- Ensayos de control del hormigón:

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

Control de la consistencia (artículo 83.2). Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección facultativa.

Control de la durabilidad (artículo 85). Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/c y del contenido de cemento. Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua. Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección facultativa.

Control de la resistencia (artículo 84).

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

Control a nivel reducido (artículo 88.2).

Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).

Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

- Hormigón no fabricado en central.



En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

- Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección facultativa, un libro de registro donde constará:

La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección facultativa. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.

Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.

Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.

Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.

Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

- Ensayos de control del hormigón:

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

- Ensayos previos del hormigón:

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos característicos del hormigón:

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- De los materiales constituyentes:

- Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE, Instrucción RC-03 y ver Parte II, Marcado CE, 19.1).

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-03.

Ensayos de control:



Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección facultativa, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-03 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección facultativa, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

Distintivo de calidad. Marca N de AENOR. Homologación MICT.

Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

- Agua (artículos 27 y 81.2 de la Instrucción EHE):

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

Ensayos (según normas UNE): exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

- Áridos (artículo 28 de la Instrucción EHE y ver Parte II, Mercado CE, 19.1.13):

Control documental:

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

Ensayos de control (según normas UNE):

Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales: friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga 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 o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

- Otros componentes (artículo 29 de la Instrucción EHE y ver Parte II, Mercado CE, 19.1).

Control documental:



No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

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 el artículo 29.2.

Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29 y 81.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

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 citados en el artículo 86.

- Acero en armaduras pasivas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4):

Control documental.

Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

Acreditación de que está en posesión del mismo.

Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;

Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 31.2 (barras corrugadas), 31.3 (mallas electrosoldadas) y 31.4 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.

Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE;

Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.

CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso.

Ensayos de control.

Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:

Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.



Se comprobará sobre cada diámetro: que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, realizándose dos verificaciones en cada partida; no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

Control a nivel normal:

Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie. Se definen las siguientes series:

Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.

Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.

Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.

Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:

Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.

Por cada lote, en dos probetas:

se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1,

se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 31.2,

se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.

En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4).

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

- Elementos resistentes de los forjados:

Viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y arcilla cocida.

Losas alveolares pretensadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.2.1).

Según la Instrucción EFHE, para elementos resistentes se comprobará que:

las viguetas o losas alveolares pretensadas llevan marcas que permitan la identificación del fabricante, tipo de elemento, fecha de fabricación y longitud del elemento, y que dichas marcas coinciden con los datos que deben figurar en la hoja de suministro;

las características geométricas y de armado del elemento resistente cumplen las condiciones reflejadas en la Autorización de Uso y coinciden con las establecidas en los planos de los forjados del proyecto de ejecución del edificio;

los recubrimientos mínimos de los elementos resistentes cumplen las condiciones señaladas en el apartado 34.3 de, con respecto al que consta en las autorizaciones de uso;

certificado al que se hace referencia en el punto e) del apartado 3.2;



en su caso, conforme a lo establecido en los apartados 14.2.1 y 14.3, certificados de garantía a los que se hace referencia en los Anejos 5 y 6.

- Piezas prefabricadas para entrevigado:

En cuanto al control y aceptación de este tipo de piezas, se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200 x 75 x 25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza.

En piezas de entrevigado cerámicas, el valor medio de la expansión por humedad, determinado según UNE 67036:99, no será mayor que 0,55 mm/m, y no debe superarse en ninguna de las mediciones individuales el valor de 0,65 mm/m. Las piezas de entrevigado que superen el valor límite de expansión total podrán utilizarse, no obstante, siempre que el valor medio de la expansión potencial, según la UNE 67036:99, determinado previamente a su puesta en obra, no sea mayor que 0,55 mm/m.

En cada suministro que llegue a la obra de piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:

que las piezas están legalmente fabricadas y comercializadas;

que el sistema dispone de Autorización de uso en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo con la Instrucción EFHE, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

- Cemento:

Si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

- Áridos:

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.



Deberán también adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación de los áridos, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

- Aditivos:

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 (heladas, altas temperaturas, etc.).

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

- Armaduras pasivas:

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

- Armaduras activas:

Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro contaminación, grasas, etc.

Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, el almacenamiento se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán las precauciones precisas para evitar que pueda ensuciarse el material o producirse cualquier deterioro de los aceros debido a ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc.

Antes de almacenar las armaduras se comprobará que están limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Las armaduras deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

- Viguetas prefabricadas y losas alveolares pretensadas:

Tanto la manipulación, a mano o con medios mecánicos como el izado y acopio de las viguetas y losas alveolares pretensadas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar. Si alguna resultase dañada afectando a su capacidad portante deberá desecharse.



Las viguetas y losas alveolares pretensadas se apilarán limpias sobre durmientes, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pilas superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro valor.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se empleará aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso de estructuras pretensadas, se prohíbe el uso de cualquier sustancia que catalice la absorción del hidrógeno por el acero.

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.

Proceso de ejecución

- Ejecución

- Condiciones generales:

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto.

Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:

- Vigas de hormigón armado: disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc.
- Soportes de hormigón armado: armado longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc.



- Forjados: disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc.
- Pantallas de rigidización: disposiciones de la armadura base, cercos en la parte baja de los bordes, etc.
- Elementos prefabricados: tratamiento de los nudos.
- Replanteo:
Se comprobará el replanteo de soportes, con sus ejes marcados indicándose los que reducen a ejes, los que mantienen una cara o varias caras fijas entre diferentes plantas.
- Ejecución de la ferralla:
La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 2 cm, el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.
Corte: se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica constructiva, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.
Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío.
En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.
Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras.
Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.
Empalmes: en los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.
Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.
Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas.



Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, tesas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.

- Fabricación y transporte a obra del hormigón:

Criterios generales: las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos.

Transporte del hormigón preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Apuntalado:

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arriostrarán en las dos direcciones, para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.

- Cimbras, encofrados y moldes:

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón.



Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

- Colocación de las viguetas y piezas de entrevigados:

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada. En los forjados reticulares, se colocarán los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo. En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán los pasatubos y se encofrarán los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

- Colocación de las armaduras:

Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. En los forjados de losas alveolares pretensadas,



las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendrán en su posición mediante los separadores necesarios. En muros y pantallas se anclarán las armaduras sobre las esperas, tanto longitudinal como transversalmente, encofrándose tanto el trasdós como el intradós, aplomados y separadas sus armaduras. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas. Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

- Puesta en obra del hormigón:

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. y se regará abundantemente, en especial si se utilizan piezas de entrevigado de arcilla cocida. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medias necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones.

El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados de losas alveolares pretensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares pretensadas, la compactación del hormigón de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la



luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

En losas/ forjados reticulares el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco).

- Compactación del hormigón:

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado enérgico, (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

- Juntas de hormigonado:

Deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de hormigón de relleno, con el fin de crear un núcleo capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre losas colaterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocación y asegurar una buena adherencia. La sección transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diámetro nominal máximo de árido.

- Hormigonado en temperaturas extremas:



La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 °C. No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0 °C. En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 °C. o se prevea que dentro de las 48 h siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado. Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

- Curado del hormigón:

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica. Queda prohibido el empleo de agua de mar.

- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria. Los plazos de desapuntado serán los prescritos en el artículo 75 de la Instrucción EHE. El orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se entresacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la dirección facultativa. No se desapuntará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado. Se desencofrará transcurrido el tiempo definido en el proyecto y se retirarán los apeos según se haya previsto. El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigón, al apalancar con la herramienta de desmoldeo. Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenado.

• Tolerancias admisibles

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

• Condiciones de terminación



Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante. Si ha de quedar la losa vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Se seguirán las prescripciones del capítulo XVI de la Instrucción EHE (artículo 95). Considerando los tres niveles siguientes para la realización del control de la ejecución: control de ejecución a nivel reducido, a nivel normal y a nivel intenso, según lo exprese el proyecto de ejecución.

Las comprobaciones generales que deben efectuarse para todo tipo de obras durante la ejecución son:

- Comprobaciones de replanteo y geométricas:

Cotas, niveles y geometría.

Tolerancias admisibles.

Espesor mínimo de la losa superior hormigonada en obra, excepto en los forjados con losas alveolares pretensadas en las que pueden no disponerse ésta, será de: 40 mm sobre viguetas; 40 mm sobre piezas de entrevigado de arcilla cocida o de hormigón y losas alveolares pretensadas; 50 mm sobre piezas de entrevigado de otro tipo; 50 mm sobre piezas de entrevigado en el caso de zonas con aceleración sísmica de cálculo mayor que 0,16 g.

En el caso de forjados de viguetas sin armaduras transversales de conexión con el hormigón vertida en obra, el perfil de la pieza de entrevigado dejará a ambos lados de la cara superior de la vigueta un paso de 30 mm, como mínimo.

- Cimbras y andamiajes:

Existencia de cálculo, en los casos necesarios.

Comprobación de planos.

Comprobación de cotas y tolerancias.

Revisión del montaje.



- 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.
- Encofrados:
 - Estanquidad, rigidez y textura.
 - Tolerancias.
 - Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.
 - Geometría y contraflechas.
- 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.
- 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.
- Curado:
 - Método aplicado.
 - Plazos de curado.
 - Protección de superficies.
- 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.

- Tesado de armaduras activas:

Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.

Comprobación de deslizamientos y anclajes.

Inyección de vainas y protección de anclajes.

- Tolerancias y dimensiones finales:

Comprobación dimensional.

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.

En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso. Las comprobaciones específicas que deben efectuarse para estructuras prefabricadas de hormigón durante la ejecución son:

- Estado de bancadas:

Limpieza.

- Colocación de tendones:

Placas de desvío.

Trazado de cables.

Separadores y empalmes.

Cabezas de tesado.

Cuñas de anclaje.

- Tesado:

Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.



Comprobación de cargas.

Programa de tesado y alargamientos.

Transferencia.

Corte de tendones.

- Moldes:

Limpieza y desencofrantes.

Colocación.

- Curado:

Ciclo térmico.

Protección de piezas.

- Desmoldeo y almacenamiento:

Levantamiento de piezas.

Almacenamiento en fábrica.

- 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.

Las comprobaciones que deben efectuarse para forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados durante la ejecución son:

Los acopios cumplirán las especificaciones del artículo 25.

Las viguetas o losas alveolares pretensadas no presentan daños que afecten a su capacidad resistente.

Los enlaces o apoyos en las viguetas o losas alveolares pretensadas son correctos.

La ejecución de los apuntalados es correcta, con especial atención a la distancia entre sopandas, diámetros y resistencia de los puntales.

La colocación de viguetas coincide con la posición prevista en los planos.

La longitud y diámetro de las armaduras colocadas en obra son las indicadas en los planos.

La posición y fijación de las armaduras se realiza mediante la utilización de los separadores adecuados.

Las disposiciones constructivas son las previstas en el proyecto.

Se realiza la limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón en obra.



El espesor de la losa superior hormigonada en obra coincide con los prescritos.

La compactación y curado del hormigón son correctos.

Se cumplen las condiciones para proceder al desapuntado.

Las tolerancias son las que figuran en el proyecto.

Cuando en el proyecto se hayan utilizado coeficientes diferentes de los de la Instrucción EHE que permite el artículo 6, se comprobará que cumplen las condiciones que se establecen en éste.

- Ensayos y pruebas

Según el artículo 99 de la Instrucción EHE, de las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a dicha 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:

- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el proyecto.
- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el proyecto establecerá los ensayos oportunos que se deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.
- Cuando a juicio de la dirección facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.
- Cuando se realicen pruebas de carga, estas no deberán realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto.

Conservación y mantenimiento

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntado previamente.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

4.2.6.- Cubiertas

4.2.6.1.- Cubiertas inclinadas

Descripción

Dentro de las cubiertas inclinadas podemos encontrar los tipos siguientes:



- Cubierta inclinada no ventilada, invertida sobre forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos:

Resuelto con tejas planas o mixtas 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 planas o mixtas 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.

- Cubierta inclinada ventilada, con forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos:

Resuelto con tejas planas o mixtas con tacones que permitan su enganche y fijación sobre listones dispuestos normales a la línea de máxima pendiente, clavados a su vez sobre rastreles fijados al soporte resistente en el sentido de la máxima pendiente; de manera que entre éstos últimos se ubica el material aislante y queda establecida la aireación, que se producirá naturalmente de alero a cumbre.

Tablero aglomerado fenólico como soporte de las tejas planas o mixtas y/o placas, clavado sobre rastreles dispuestos en el sentido de la máxima pendiente y fijados al soporte resistente. A estos rastreles se encomienda la ubicación del material aislante y sobre el mismo la formación de la capa de aireación que se producirá naturalmente de alero a cumbre.

Aireación de alero a cumbre resuelta con la disposición de chapas onduladas en sus distintos formatos (que a su vez prestan condiciones de soporte y bajo teja) sobre rastreles fijados al soporte entre los que se ubica el material aislante.

- Cubierta inclinada ventilada con forjado horizontal. Siendo sus subtipos más representativos:

Sistema de formación de pendientes constituida por tablero a base de piezas aligeradas con capa de regularización, sobre tabiques palomeros que se asientan en forjado horizontal.

Sistema de formación de pendientes constituido por chapas onduladas en sus distintos formatos, bien sobre correas que se asientan en los muros piñón o muretes sobre forjado horizontal, o bien sobre estructura ligera.

Criterios de medición y valoración de unidades

- 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.

Prescripciones sobre los productos

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 sollicitaciones 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.

En cubierta sobre forjado horizontal, se pueden usar: lana mineral (MW), poliestireno extruido (XPS), poliestireno expandido (EPS), poliuretano (PUR), perlita expandida (EPB), poliisocianurato (PIR).

- 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.

Lamina 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 mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral; fijadas con clavos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal al de la máxima pendiente y fijados a su vez al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas con encajes frontal y lateral; fijadas con clavos sobre tablero aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste cada 30 cm a rastreles de madera, fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

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 cubiertas sobre forjado inclinado, ventiladas, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral, fijadas con clavos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal al de la máxima pendiente.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas con encajes frontal y lateral, fijadas con clavos sobre tablero aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste, cada 30 cm, a rastreles de madera, dispuestos en el sentido de la máxima pendiente y fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, recibidas sobre chapa ondulada de fibrocemento, fijada a rastreles de madera, dispuestos en el sentido normal a la máxima pendiente y fijados al soporte resistente según instrucciones del fabricante del sistema.

- Para cubiertas sobre forjado horizontal, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal, separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm, las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas, con mortero mixto al soporte o adhesivo.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas o mixtas con encajes frontal y lateral, cogidas con clavos sobre listones de madera fijados mecánicamente al soporte con clavos de acero templado, cada 30 cm.

Tejado de tejas curvas con solape frontal, separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm, las canales recibidas todas al soporte y las cobijas en la cresta de la onda, con pelladas de mortero mixto.

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.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de 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 1, 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.

- Cubierta de teja sobre forjado horizontal:

En caso de realizar la pendiente con tabiques palomeros, el tablero de cerramiento superior de la cámara de aireación deberá asegurarse ante el riesgo de deslizamiento, en especial con pendientes pronunciadas; a la vez deberá quedar independiente de los elementos sobresalientes de la cubierta y con las juntas de dilatación necesarias a fin de evitar tensiones de contracción-dilatación, tanto por retracción como por oscilaciones de la temperatura. Para el sistema de formación de la pendiente y constitución de la cámara de aireación se contemplan dos sistemas distintos:

A base de tabiques palomeros rematados con tablero de piezas aligeradas (de arcilla cocida o de hormigón) acabadas con capa de regularización u hormigón.

Utilización de paneles o placas prefabricados no permeables al agua, fijados mecánicamente, bien sobre correas apoyadas en cárteras de ladrillo, en vigas metálicas o de hormigón; o bien sobre entramado de madera o estructura metálica ligera. Las placas prefabricadas, onduladas o grecadas, que se utilicen para el cerramiento de la cámara de aireación, irán fijadas mecánicamente a las correas con tornillos autorroscantes y solapadas entre sí, de manera tal que se permita el deslizamiento necesario para evitar las tensiones de origen térmico.

La capa de regularización del tablero, para fijación mecánica de las tejas, tendrá un acabado fratasado, plano y sin resaltes 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 1, 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 solapos 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 1, 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 1, 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 cumbre.

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 1, 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 holguras 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.



Enlisonado 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 recalce 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.

- Cumbresas 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 cumbresa y la limatesa deben fijarse. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbresa en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbresas 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 4.2. 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.

- Pizarra:

Clavado de las piezas deficiente.

Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/o ± 50 mm/total.

Planeidad de la capa de yeso con errores superiores a ± 3 mm medida con regla de 1 m.

Colocación de las pizarras con solapes laterales inferiores a 10 cm; falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores a 10 mm/m o mayores que 50 mm/total.

- 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 de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

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. Recibido 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.

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.

4.2.7.- Fachadas y particiones

4.2.7.1 Fachadas de fábrica

Fachadas de piezas de arcilla cocida y de hormigón

Descripción

Cerramiento de ladrillo de arcilla cocida o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con/sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (cara vista) o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

Remates de alféizares de ventana, antepechos de azoteas, etc., formados por piezas de material pétreo, arcilla cocida, hormigón o metálico, recibidos con mortero u otros sistemas de fijación.



Será de aplicación todo lo que afecte del capítulo 3.2 Fachadas de fábricas de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

Crterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo de arcilla cocida o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero de cemento y/o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos o bloques y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

Metro lineal de elemento de remate de alféizar o antepecho colocado, incluso rejuntado o sellado de juntas, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

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 mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- En general:

Según CTE DB HE 1, apartado 4, se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ , y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

- Revestimiento exterior (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos):

Si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, el revestimiento podrá ser de adhesivo cementoso mejorado armado con malla de fibra de vidrio acabado con revestimiento plástico delgado, etc.

Mortero para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 19.1.11): según CTE DB SI 2, apartado 1, la clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18. Según CTE DB SE F,



apartado 3. Si se utiliza un acabado exterior impermeable al agua de lluvia, éste deber ser permeable al vapor, para evitar condensaciones en la masa del muro, en los términos establecidos en el DB HE.

- Hoja principal:

Podrá ser un cerramiento de ladrillo de arcilla cocida, silicocalcáreo o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos.

Ladrillos de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1). Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en caso de exigirse en proyecto que el ladrillo sea de baja higroscopicidad, se comprobará que la absorción es menor o igual que el 10 %, según el ensayo descrito en UNE 67027:1984.

Bloque de arcilla aligerada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).

Piezas silicocalcáreas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.2).

Bloque de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.3, 2.1.4).

Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12). Clases especificadas de morteros para albañilería para las siguientes propiedades: resistencia al hielo y contenido en sales solubles en las condiciones de servicio. Para elegir el tipo de mortero apropiado se debe considerar el grado de exposición, incluyendo la protección prevista contra la saturación de agua. Según CTE DB SE F, apartado 4.2. El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. En cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.

- Sellantes para juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1, los materiales de relleno y sellantes tendrán una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y serán impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos.

- Armaduras de tendel (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2.3):

Según CTE DB SE F, apartado 3.3. En la clase de exposición I, pueden utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. En las clases IIa y IIb, se utilizarán armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica esté terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea superior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura sea superior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente.

- Revestimiento intermedio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11):



Podrá ser enfoscado de mortero mixto, mortero de cemento con aditivos hidrofugantes, etc. El revestimiento intermedio será siempre necesario cuando la hoja exterior sea cara vista.

Según CTE DB HS 1 apartado 2.3.2. En caso de exigirse en proyecto que sea de resistencia alta a la filtración, el mortero tendrá aditivos hidrofugantes.

- Cámara de aire:

En su caso, tendrá un espesor mínimo de 3 cm y contará con separadores de la longitud y material adecuados (plástico, acero galvanizado, etc.), siendo recomendable que dispongan de goterón. Podrá ser ventilada (en grados muy ventilada o ligeramente ventilada) o sin ventilar. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo. Según CTE DB SI 2, apartado 1. La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de las superficies interiores de las cámaras ventiladas será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18 m.

- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3):

Podrá ser paneles de lana mineral (MW), de poliestireno expandido (EPS), de poliestireno extruído (XPS), de poliuretano (PUR), etc.

Según CTE DB HS 1 Apéndice A, en caso de exigirse en proyecto que el aislante sea no hidrófilo, se comprobará que tiene una succión o absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial menor que 1kg/m^2 según ensayo UNE-EN 1609:1997 o una absorción de agua a largo plazo por inmersión total menor que el 5% según ensayo UNE-EN 12087:1997.

- Hoja interior:

Podrá ser de hoja de ladrillo arcilla cocida, placa de yeso laminado sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de yeso laminado con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

Ladrillos de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).

Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).

Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.1).

Perfiles de acero galvanizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3).

- Revestimiento interior (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos):

Podrá ser guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el capítulo Guarnecidos y enlucidos.

Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).

- Remates (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según el material):



Podrán ser de material pétreo natural o artificial, arcilla cocida o de hormigón, o metálico, en cuyo caso estará protegido contra la corrosión. Las piezas no se presentarán piezas agrietadas, rotas, desportilladas ni manchadas, tendrán un color y una textura uniformes.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Hoja principal, fábrica de piezas de arcilla cocida o de hormigón:

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, riostra, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado, y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. En caso de utilizar dinteles metálicos, serán resistentes a la corrosión o estarán protegidos contra ella antes de su colocación.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

Aislante térmico:

En caso de colocar paneles rígidos se comprobará que la hoja principal no tenga desplomes ni falta de planeidad. Si existen defectos considerables en la superficie del revestimiento se corregirán, por ejemplo aplicando una capa de mortero de regularización, para facilitar la colocación y el ajuste de los paneles.

Hoja interior: fábrica de piezas arcilla cocidas o de hormigón: se comprobará la limpieza del soporte (forjado, losa, etc.), así como la correcta colocación del aislante.

Hoja interior: trasdosado autoportante de placas de yeso laminado con perfilería metálica:

(ver capítulo Tabiquería de placas de yeso laminado sobre estructura metálica).

Revestimiento exterior: enfoscado de mortero. (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

En caso de pilares, vigas y viguetas de acero, se forrarán previamente con piezas de arcilla cocida o de cemento.

Remate:

Previamente a la colocación de los remates, los antepechos estarán saneados, limpios y terminados al menos tres días antes de ejecutar el elemento de remate.

Proceso de ejecución

- Ejecución



Hoja principal:

Se replanteará la situación de la fachada, comprobando las desviaciones entre forjados. Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa.

Se colocarán miras rectas y aplomadas en la cara interior de la fachada en todas las esquinas, huecos, quiebros, juntas de movimiento, y en tramos ciegos a distancias no mayores que 4 m. Se marcará un nivel general de planta en los pilares con un nivel de agua. Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica señalando en el forjado la situación de los huecos, juntas de dilatación y otros puntos de inicio de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, de forma que se evite colocar piezas menores de medio ladrillo.

Las juntas de dilatación de la fábrica sustentada se dispondrán de forma que cada junta estructural coincida con una de ellas.

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1. Se cumplirán las distancias máximas entre juntas de dilatación, en función del material componente: 12 m en caso de piezas de arcilla cocida, y 6 m en caso de bloques de hormigón.

El replanteo vertical se realizará de forjado a forjado, marcando en las reglas las alturas de las hiladas, del alféizar y del dintel. Se ajustará el número de hiladas para no tener que cortar las piezas. En el caso de bloques, se calculará el espesor del tendel (1 cm + 2 mm, generalmente) para encajar un número entero de bloques. (considerando la dimensión nominal de altura del bloque), entre referencias de nivel sucesivas según las alturas libres entre forjados que se hayan establecido en proyecto es conveniente.

Se dispondrán los precercos en obra.

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

En el caso de fábrica armada, ver capítulo de Fábrica estructural.

En caso de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación para que no absorban el agua del mortero. Los ladrillos se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. En el caso de fábricas cara vista, a medida que se vaya levantando la fábrica se irá limpiando y realizando las llagas (primero las llagas verticales para obtener las horizontales más limpias). Asimismo, se comprobará mediante el uso de plomadas la verticalidad



de todo el muro y también el plomo de las juntas verticales correspondientes a hiladas alternas. Dichas juntas seguirán la ley de traba empleada según el tipo de aparejo.

En caso de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Las juntas de mortero de asiento se realizarán de 1 cm de espesor como mínimo en una banda única. Los bloques se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

En caso de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alvéolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos, salvo cuando se pretenda interrumpir el puente térmico y la transmisión de agua a través de la junta, en cuyo caso sólo se colocará sobre las paredes, quedando el mortero en dos bandas separadas. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se quitará el mortero sobrante evitando caídas de mortero, tanto en el interior de los bloques como en la cámara de trasdosado, y sin ensuciar ni rayar el bloque. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. Mientras se ejecute la fábrica, se conservarán los plomos y niveles de forma que el paramento resulte con todas las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Si se realiza el llagueado de las juntas, previamente se rellenarán con mortero fresco los agujeros o pequeñas zonas que no hayan quedado completamente ocupadas, comprobando que el mortero esté todavía fresco y plástico. El llagueado no se realizará inmediatamente después de la colocación, sino después del inicio del fraguado del mortero, pero antes de su endurecimiento. Si hay que reparar una junta después de que el mortero haya endurecido se eliminará el mortero de la junta en una profundidad al menos de 15 mm y no mayor del 15% del espesor del mismo, se mojará con agua y se reparará con mortero fresco. No se realizarán juntas matadas inferiormente,



porque favorecen la entrada de agua en la fábrica. Los enfoscados interiores o exteriores se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

En general:

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ° C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán las siguientes protecciones:

Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros, la erosión de las juntas y la acumulación de agua en el interior del muro. Se procurará colocar lo antes posible elementos de protección, como alfeizares, albardillas, etc.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento: se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables de las fábricas (aristas, huecos, zócalos, etc.). Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas realizadas.

Elementos singulares:

Juntas de dilatación:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1. Se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta. La profundidad del sellante será mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura estará comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas el sellante quedará enrasado con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, se dispondrán de forma que cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa se fijará mecánicamente en dicha banda y se sellará su extremo correspondiente.

Arranque de la fábrica desde cimentación:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.2. En el arranque de la fábrica desde cimentación se dispondrá una barrera impermeable a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior que cubra todo el espesor de la



fachada. Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, se dispondrá un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, u otra solución que proteja la fachada de salpicaduras hasta una altura mínima de 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada. La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la fachada con los forjados:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados, se dispondrá de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos, dejando una holgura de 2 cm, disponer refuerzos locales (ver CTE). Esta holgura se rellenará después de la retracción de la hoja principal, con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado, y se protegerá de la filtración con un goterón. Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 del espesor de dicha hoja. Cuando el forjado sobresalga del plano exterior de la fachada tendrá una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua del 10% como mínimo y se dispondrá un goterón en el borde del mismo.

Encuentros de la fachada con los pilares:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, se dispondrá una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles, en su caso:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.5. Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, se dispondrá un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma. Como sistema de recogida de agua se utilizará un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación. Cuando se disponga una lámina, ésta se introducirá en la hoja interior en todo su espesor. Para la evacuación se dispondrá el sistema indicado en proyecto: tubos de material estanco, llagas de la primera hilada desprovistas de mortero en caso de fábrica cara vista, etc., que, en cualquier caso, estarán separados 1,5 m como máximo. Para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo, se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.6. La junta entre el cerco y el muro se sellará con un cordón que se introducirá en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.



Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, se rematará el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos. Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, se dispondrá precerco y una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas. El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba será de 2 cm como mínimo. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.7. Los antepechos se rematarán con la solución indicada en proyecto para evacuar el agua de lluvia. Las albardillas y vierteaguas tendrán una inclinación, dispondrán de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente. Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean de arcilla cocida. Las juntas entre las piezas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado. Se replantearán las piezas de remate. Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y húmedos. Si es preciso se repicarán previamente. En caso de recibirse los vierteaguas o albardillas con mortero, se humedecerá la superficie del soporte para que no absorba el agua del mismo; no se apoyarán elementos sobre ellos, al menos hasta tres días después de su ejecución.

Anclajes a la fachada:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.8. Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada se realizará de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella, mediante el sistema indicado en proyecto: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.

Aleros y cornisas:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.9. Los aleros y las cornisas de constitución continua tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada cumplirán las siguientes condiciones: serán impermeables o tendrán la cara superior protegida por una barrera impermeable; dispondrán en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o



realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma que evite que el agua se filtre en el encuentro y en el remate; dispondrán de un goterón en el borde exterior de la cara inferior. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Dinteles:

Se adoptará la solución de proyecto (armado de los tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida / hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

Aislante térmico:

Según CTE DB HE 1, apartado 5.2.1. 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. En caso de colocación de paneles por fijación mecánica, el número de fijaciones dependerá de la rigidez de los paneles, y deberá ser el recomendado por el fabricante, aumentándose el número en los puntos singulares. En caso de fijación por adhesión, se colocarán los paneles de abajo hacia arriba. Si la adherencia de los paneles a la hoja principal se realiza mediante un adhesivo interpuesto, no se sobrepasará el tiempo de utilización del adhesivo; si la adherencia se realiza mediante el revestimiento intermedio, los paneles se colocarán recién aplicado el revestimiento, cuando esté todavía fresco. Los paneles deberán quedar estables en posición vertical, y continuos, evitando puentes térmicos. No se interrumpirá el aislante en la junta de dilatación de la fachada.

Barrera de vapor:

Si es necesaria 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 (CTE DB HE 1, apartado 5.2.2).

Hoja interior: fábrica de piezas de arcilla cocida o de hormigón: (ver capítulo particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón)

Hoja interior: trasdosado autoportante de placas de yeso laminado sobre perfilaría: (ver capítulo particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón)

Revestimiento exterior. (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Puntos de observación.

- Replanteo:



Replanteo de las hojas del cerramiento. Desviaciones respecto a proyecto.

En zonas de circulación, vuelos con altura mínima de 2,20 m, elementos salientes y protecciones de elementos volados cuya altura sea menor que 2,00 m.

Huecos para el servicio de extinción de incendios: altura máxima del alféizar: 1,20 m; dimensiones mínimas del hueco: 0,80 m horizontal y 1,20 m vertical; distancia máxima entre ejes de huecos consecutivos: 25 m, etc.

Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.

- Ejecución:

Composición del cerramiento según proyecto: espesor y características.

Si la fachada arranca desde la cimentación, existencia de barrera impermeable, y de zócalo si el cerramiento es de material poroso.

Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.

Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, solapes de piezas (traba).

Aparejo y espesor de juntas en fábrica cara vista.

Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).

Arriostramiento durante la construcción.

Encuentros con los forjados: en caso de hoja exterior enrasada: existencia de junta de desolidarización; en caso de vuelo de la hoja exterior respecto al forjado: menor que 1/3 del espesor de la hoja.

Encuentros con los pilares: si existen piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, existencia de armadura.

Encuentro de la fachada con la carpintería: en caso de grado de impermeabilidad 5 y carpintería retranqueada, colocación de barrera impermeable.

Albardillas y vierteaguas: pendiente mínima, impermeables o colocación sobre barrera impermeable y, con goterón con separación mínima de la fachada de 2 cm.

Anclajes horizontales en la fachada: junta impermeabilizada: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.

Aleros y cornisas: pendiente mínima. Si sobresalen más de 20 cm: impermeabilizados, encuentro con el paramento vertical con protección hacia arriba mínima de 15 cm y goterón.

Dinteles: dimensión y entrega.

Juntas de dilatación: aplomadas y limpias.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.



Aislamiento térmico: espesor y tipo. Continuidad. Correcta colocación: cuando no rellene la totalidad de la cámara, en contacto con la hoja interior y existencia separadores.

Ejecución de los puentes térmicos (capijados, frentes de forjados, soportes) y aquellos integrados en los cerramientos según detalles constructivos correspondientes.

Barrera de vapor: existencia, en su caso. Colocación en la cara caliente del cerramiento y no deterioro durante su ejecución.

Revestimiento exterior: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

- Comprobación final:

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.

- **Ensayos y pruebas**

Prueba de servicio: estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía. Muestreo: una prueba por cada tipo de fachada y superficie de 1000 m² o fracción.

Conservación y mantenimiento

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los cerramientos o en sus condiciones de arriostamiento.

Los muros de cerramiento no se someterán a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos y de agua procedente de las jardineras.

Si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección, observando si aparecen fisuras de retracción.

Cualquier alteración apreciable como fisura, desplome o envejecimiento indebido será analizada por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

En caso de fábrica cara vista para un correcto acabado se evitará ensuciarla durante su ejecución, protegiéndola si es necesario. Si fuese necesaria una limpieza final se realizará por profesional cualificado, mediante los procedimientos adecuados (lavado con agua, limpieza química, proyección de abrasivos, etc.) según el tipo de pieza (ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada o de hormigón) y la sustancia implicada.



4.2.8.- Huecos

4.2.8.1.- Carpinterías

Descripción

Puertas: compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera, de plástico (PVC) o de vidrio templado.

Ventanas: compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera o de material plástico (PVC).

En general: irán recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

Crterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

Prescripciones sobre los productos

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 los 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.

- Puertas y ventanas en general:

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.1).

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.2).



Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.1).

Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.3).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.4).

Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.6).

Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.7).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

Parte semitransparente: transmitancia térmica U (W/m^2K). Factor solar, g^{\perp} (adimensional).

Marcos: transmitancia térmica $U_{H,m}$ (W/m^2K). Absortividad α en función de su color.

Según el CTE DB HE 1, apartado 2.3, las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en m^3/h , en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa. Según el apartado 3.1.1. tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

Para las zonas climáticas A y B: $50 m^3/h m^2$;

Para las zonas climáticas C, D y E: $27 m^3/h m^2$.

Precerco, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios (de material inoxidable). Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

- Puertas y ventanas de madera:

Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1).

Juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).

Junquillos.

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las



secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m³ y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Puertas y ventanas de acero:

Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5.2, 19.5.3): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.

Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.

Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ò 0,5 mm.

Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

- Puertas y ventanas de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1)

Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.

Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.

Junquillos: espesor mínimo 1 mm.

Juntas perimetrales.

Cepillos en caso de correderas.

Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.

Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.

Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.

- Puertas y ventanas de materiales plásticos:

Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm³ Modulo de elasticidad. Coeficiente redilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.

Burletes perimetrales.



Junquillos. Espesor 1 mm.

Herrajes especiales para este material.

Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.

- Puertas de vidrio:

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

- **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.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Según el CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.



Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se reparará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 °C, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensamblajes que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel...etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

- **Tolerancias admisibles**



Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4 Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

- **Condiciones de terminación**

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

- Carpintería exterior.

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.

Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.

Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.

Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadros producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.

Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.

Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el



cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra δ 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida).

Según CTE DB SU 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.

Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.

Según CTE DB HE 1. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.

Comprobación final: según CTE DB SU 2. Las superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas, y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm. Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el de fallo de suministro eléctrico.

- Carpintería interior:

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.

Comprobación proyecto: según el CTE DB SU 1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre.

Replanteo: según el CTE DB SU 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SU 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.

Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SU 3.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.



Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.

Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.

Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).

Acabados: lacado, barnizado, pintado.

- **Ensayos y pruebas**

- Carpintería exterior:

Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.

Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanqueidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño mas desfavorable.

- Carpintería interior:

Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

Conservación y mantenimiento

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

4.2.9.- Instalaciones

4.2.9.1.- Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra

Descripción

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin



fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Prescripciones sobre los productos

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 mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:
Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.



Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

- Contadores.

Colocados en forma individual.

Colocados en forma concentrada (en armario o en local).

- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.

- Interruptor de control de potencia (ICP).

- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:

Interruptores diferenciales.

Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.

Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

- Instalación interior:

Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.

Puntos de luz y tomas de corriente.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.



- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.

El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.

- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.

No procede la realización de ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

- Instalación de puesta a tierra:

Conductor de protección.

Conductor de unión equipotencial principal.

Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.

Conductor de equipotencialidad suplementaria.

Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.

Masa.

Elemento conductor.

Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación 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.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**



Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

En general:

En general, 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 la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua,



de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o



PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacía la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando



se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedos aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envoltentes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la



destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un



nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

- **Condiciones de terminación**

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. 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.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas



Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección:

Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).

Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

- Línea general de alimentación (LGA):

Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.

Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.

- Recinto de contadores:

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

- Derivaciones individuales:

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

- Canalizaciones de servicios generales:

Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

- Tubo de alimentación y grupo de presión:

Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.



Instalación interior del edificio:

- Cuadro general de distribución:

Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

- Instalación interior:

Dimensiones, trazado de las rozas.

Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

Acometidas a cajas.

Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

- Cajas de derivación:

Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

- Mecanismos:

Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:

- Conexiones:

Punto de puesta a tierra.

- Borne principal de puesta a tierra:

Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.

- Línea principal de tierra:

Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.

- Picas de puesta a tierra, en su caso:

Número y separaciones. Conexiones.

- Arqueta de conexión:

Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

- Conductor de unión equipotencial:

Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.



- Línea de enlace con tierra:

Conexiones.

- Barra de puesta a tierra:

Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

- **Ensayos y pruebas**

Instalación de baja tensión.

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:

La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.



4.2.9.2.- Instalación de alumbrado

4.2.9.2.1.- Alumbrado de emergencia

Descripción

Instalación de iluminación que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Instalación de alumbrado de emergencia:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.3:

La instalación será fija, con fuente propia de energía, con funcionamiento automático en caso de fallo de la instalación de alumbrado normal. (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 de las vías de evacuación deberá alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

Durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo la instalación cumplirá las condiciones de servicio indicadas en el CTE DB SU 4, apartado 2.3.

Según el apartado 3.4 de ITC-BT28, la alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (es decir, disponible en 0,5 segundos). Se incluyen dentro de este alumbrado el de seguridad y el de reemplazamiento.

Según el apartado 3.4 DE ITC-BT28:

- Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia:



Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

- Luminaria alimentada por fuente central:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente, o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598 - 2-22.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos; se dispondrán en un cuadro único; situado fuera de la posible intervención del público.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

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.

- Señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.4:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m^2 en todas las direcciones de visión importantes;

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.



Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

- Luminaria:

Tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones.

Clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes.

Indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.

Gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.

Flujo luminoso.

- Equipos de control y unidades de mando:

Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.

Características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.

Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.

Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos 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.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra



- **Condiciones previas: soporte**

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

- **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.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

En general:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos indicados en mismo.

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.2, las luminarias de emergencia se colocarán del siguiente modo; una en cada puerta de salida, o para destacar un peligro potencial, o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, para que cada tramo reciba iluminación directa, cualquier cambio de nivel, cambios de dirección e intersecciones de pasillos.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Alumbrado de seguridad:

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tengan que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior



para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajara en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento:

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.



- **Tolerancias admisibles**

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques no metálicos.

- **Condiciones de terminación**

El instalador autorizado deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra: deben coincidir en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

Luminarias, lámparas: número de estas especificadas en proyecto.

Fijaciones y conexiones.

Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

- **Ensayos y pruebas**

Alumbrado de evacuación:

La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Alumbrado ambiente o anti pánico:



Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40.

Proporcionará la iluminancia prevista durante al menos una hora.

Alumbrado de zonas de alto riesgo;

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal (el mayor de los dos valores).

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 10.

Proporcionará la iluminancia prevista, cuando se produzca el fallo del suministro normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

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.

4.2.9.2.2.- Instalación de iluminación

Descripción

Iluminación de espacios carentes de luz con la presencia de fuentes de luz artificiales, con aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas eléctricas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

Prescripciones sobre los productos



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 del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

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.

- Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102. Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente.
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado, (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje. Las luminarias para alumbrado interior serán conformes la norma UNE-EN 60598. Las luminarias para alumbrado exterior serán de clase I o clase II y conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y a la UNE-EN 60598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.
- Lámpara: marca de origen, tipo o modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes). Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.



Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable.

Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado, grado de protección mínima.

- Conductores: sección mínima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán cumplir las condiciones de ITC-BT-09.
- Elementos de fijación.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos 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.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

- **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.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**



Según el CTE DB SU 4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Según el CTE DB HE 3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.

Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte omnipolar situado en la parte de baja tensión.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

- **Tolerancias admisibles**

La iluminancia medida es un 10% inferior a la especificada.

- **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 de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, báculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

- **Ensayos y pruebas**

Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

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.

4.3.- CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

4.3.1.- Condiciones generales de recepción de los productos

4.3.1.1.- Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

1. 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:

- a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y



c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, 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:

- a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
- b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
- c) 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.

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) 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; y
- b) 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.

2. 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.

7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.

1. 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.

2. 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.



Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

4.3.1.2.- Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.



- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.

- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del mercado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

4.3.1.3.- Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, 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 concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.



En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción “Eduardo Torroja” (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

A continuación, en el apartado 2. Relación de productos con marcado CE, se especifican los productos de edificación a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de Noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las Normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de la construcción).

En la medida en que vayan apareciendo nuevas resoluciones, este listado deberá actualizarse.



4.3.2.- Relación de productos con marcado CE

Relación de productos de construcción correspondiente a la Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial.

Los productos que aparecen en el listado están clasificados por su uso en elementos constructivos, si está determinado o, en otros casos, por el material constituyente.

Para cada uno de ellos se detalla la fecha a partir de la cual es obligatorio el marcado CE, las normas armonizadas de aplicación y el sistema de evaluación de la conformidad.

En el listado aparecen unos productos referenciados con asterisco (*), que son los productos para los que se amplía la información y se desarrollan en el apartado 2.1. Productos con información ampliada de sus características. Se trata de productos para los que se considera oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características, a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

4.3.2.1.- Cimentación y estructuras

Acero

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Marcado CE obligatorio desde del 1 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 523:2005. Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado. Terminología, especificaciones, control de la calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 10025-1:2005. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Pernos estructurales de alta resistencia para precarga

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 14399-1:2006. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga. Parte 1: Requisitos generales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.



Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 14399-4:2006. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga. Parte 4. Sistema de evaluación de la conformidad 2+.

Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. UNE-EN 10080:2006. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

Productos prefabricados de hormigón

Placas alveolares*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1168:2006. Productos prefabricados de hormigón. Placas alveolares. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Pilotes de cimentación*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12794:2005. Productos Prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+

Elementos nervados para forjados*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13224:2005/AC:2005. Productos prefabricados de hormigón - Elementos nervados para forjados. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Elementos estructurales lineales*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13225:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Apoyos estructurales

Apoyos elastoméricos

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-3:2005. Apoyos estructurales. Parte 3: Apoyos elastoméricos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

Apoyos de rodillo



Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-4:2005. Apoyos estructurales. Parte 4: Apoyos de rodillo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

Apoyos «pot»

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-5:2006. Apoyos estructurales. Parte 5: Apoyos «pot» Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

Apoyos oscilantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-6:2005. Apoyos estructurales. Parte 6: Apoyos oscilantes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

Apoyos oscilantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-7:2004. Apoyos estructurales. Parte 7: Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón

Sistemas para protección de superficie

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-2:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 2: Sistemas para protección de superficie. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

Reparación estructural y no estructural

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-3:2006. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Parte 3: Reparación estructural y no estructural. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

Adhesivos estructurales

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-4:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 4: Adhesivos estructurales. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

Productos y sistemas de inyección del hormigón



Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-5:2004. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 5: Productos y sistemas de inyección del hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Anclajes de armaduras de acero

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-6:2007. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 6: Anclajes de armaduras de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

Protección contra la corrosión de armaduras

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-7:2007. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 7: Protección contra la corrosión de armaduras. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

Estructuras de madera

Madera laminada encolada

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14080:2006. Estructura de madera. Madera laminada encolada. Requisitos. Sistema de evaluación de conformidad: 1.

Clasificación de la madera estructural con sección transversal rectangular

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14081-1:2006. Estructuras de madera. Clasificación de la madera estructural con sección transversal rectangular. Parte 1: especificaciones generales. Sistema de evaluación de conformidad 2+.

Elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14250:2005, Estructuras de madera. Requisitos de producto para elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada. Sistema de evaluación de conformidad: 2+.

Madera microlaminada (LVL)



Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14374:2005. Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos. Sistema de evaluación de conformidad: 1.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Norma de aplicación: Guía DITE N° 011. Vigas y pilares compuestos a base de madera. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Norma de aplicación: Guía DITE N° 009. Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

4.3.2.2.- Fábrica de albañilería

Piezas para fábrica de albañilería

Piezas de arcilla cocida*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-1:2003/A1:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Piezas silicocalcáreas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-2:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros)*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-3. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Bloques de hormigón celular curado en autoclave*



Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-4:2004/A1 2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave. Sistemas de evaluación de conformidad: 2+/4.

Piezas de piedra artificial*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-5:2005/A1:2005. Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra artificial. Sistemas de evaluación de conformidad: 2+/4.

Piezas de piedra natural*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 771-6:2006. Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 6: Piezas de piedra natural. Sistemas de evaluación de conformidad: 2+/4.

Componentes auxiliares para fábricas de albañilería

Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2005. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Dinteles

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 845-2:2004. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Dinteles. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-3:2004. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

4.3.2.3.- Aislantes térmicos

Productos manufacturados de lana mineral (MW)*

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13162:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.



Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS)*

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13163:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS)*

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13164:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR)*

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13165:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Productos manufacturados de espuma fenólica (PF)*

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13166:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Productos manufacturados de vidrio celular (CG)*

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13167:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de vidrio celular (CG). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Productos manufacturados de lana de madera (WW)*

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13168:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana de madera (WW). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Productos manufacturados de perlita expandida (EPB)*

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13169:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.



Productos manufacturados de corcho expandido (ICB)*

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13170:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Productos manufacturados de fibra de madera (WF)*

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13171:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de fibra de madera (WF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Productos in-situ de agregado ligero de arcilla expandida aligerada (LWA)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14063-1:2005. Productos y materiales aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos in-situ de agregado ligero de arcilla expandida aligerada (LWA). Parte 1: Especificación de los productos a granel antes de su instalación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Productos para aislamiento térmico in-situ formados por perlita expandida (PE)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14316-1:2005. Productos aislantes térmicos para edificios. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por perlita expandida (PE). Parte 1: Especificación para productos de adhesivos y sellantes antes de instalación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3 /4.

Productos para aislamiento térmico in-situ formados por vermiculita exfoliada (EV)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE UNE-EN 14317-1:2005. Productos aislantes térmicos para edificios. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por vermiculita exfoliada (EV). Parte 1: Especificación para productos de adhesivos y sellantes antes de instalación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3 /4.

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Guía DITE N° 004. Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y Kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco



Norma de aplicación: Guía DITE N° 014. Anclajes de plástico para fijación de sistemas y Kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

Kits para elementos prefabricados para aislamiento térmico exterior en muros (vetures)

Norma de aplicación: Guía DITE nº 017. Kits para elementos prefabricados para aislamiento térmico exterior en muros (vetures). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

4.3.2.4.- Impermeabilización

Láminas flexibles para la impermeabilización

Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2005. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13859:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 1: Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Capas base para muros*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-2:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 2: Capas base para muros. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13956:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

Membranas aislantes de plástico y caucho

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13967:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Membranas aislantes de plástico y caucho incluyendo las membranas



de plástico y caucho para el basamento de tanques. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

Membranas bituminosas aislantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13969:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Membranas bituminosas aislantes incluyendo las membranas bituminosas para el basamento de tanques. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

Láminas bituminosas para el control del vapor de agua*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13970:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Capas base de plástico y de caucho para el control del vapor de agua

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13984:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Capas base de plástico y de caucho para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14909:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Barreras anticapilaridad bituminosas

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 149067:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad bituminosas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Sistemas de impermeabilización de cubiertas

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Guía DITE N° 005. Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente



Guía DITE N° 006. Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

Geotextiles y productos relacionados

Uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13251:2001/A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Uso en sistemas de drenaje

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13252:2001/ Erratum:2002/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13253:2001/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes). Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Uso en los vertederos de residuos sólidos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13257:2001/ AC:2003/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en los vertederos de residuos sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Uso en proyectos de contenedores para residuos líquidos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13265:2001/ AC:2003/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en proyectos de contenedores para residuos líquidos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Placas

Placas bituminosas con armadura sintética y/o mineral

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 544:2006. Placas bituminosas con armadura sintética y/o mineral. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.



Placas onduladas bituminosas

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 534:2007. Placas onduladas bituminosas. Especificaciones de productos y métodos de ensayo. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 / 3 /4.

4.3.2.5.- Cubiertas

Sistemas de cubierta traslúcida autoportante (excepto los de cristal)

Norma de aplicación: Guía DITE N° 010. Sistemas de cubierta traslúcida autoportante (excepto los de cristal). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

Elementos especiales para cubiertas

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13693:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos especiales para cubiertas. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Accesorios prefabricados para cubiertas

Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 516:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Ganchos de seguridad

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de diciembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 517:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Ganchos de seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Luces individuales para cubiertas de plástico

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1873:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Luces individuales para cubiertas de plástico. Especificación de producto y métodos de ensayo. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Escaleras de cubierta permanentes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12951:2005. Accesorios para cubiertas prefabricados. Escaleras de cubierta permanentes. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.



4.3.2.6.- *Tabiquería interior*

Kits de tabiquería interior

Guía DITE N° 003. Kits de tabiquería interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

4.3.2.7.- *Carpintería, defensas, herrajes y vidrio*

Carpintería

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14351-1:2006. Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones, sin características de resistencia al fuego o control de humos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2005. Norma UNE EN 13241-1:2003. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Parte 1: Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Fachadas ligeras

CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13830:2004. Fachadas ligeras. Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

Defensas

Persianas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13659:2004. Persianas. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Toldos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13561:2004. Toldos. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.



Herrajes

Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 179:1997/A1:2001/AC:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1125:1997/A1:2001/AC:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Dispositivos de cierre controlado de puertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1154:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Dispositivos de retención electromagnética para puertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1155:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Dispositivos de coordinación de puertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1158:2003/AC:2006. Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Bisagras de un solo eje

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1935:2002. Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos



Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12209:2004/AC:2006. Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Vidrio

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: Norma UNE EN 572-9:2004. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de capa*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1096-4:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Unidades de vidrio aislante*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 1279-5:2005 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1748-1-2:2004.

Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 1-2: Vidrio borosilicatado. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1863-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12150-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.



Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12337-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 13024-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 14178-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 14179-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2007. Norma UNE EN 14321-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma UNE EN 14449:2005/AC:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio para la edificación. Vitrocerámicas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1748-2-2:2005. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 2-2: Vitrocerámicas. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3 /4.



4.3.2.8.- Revestimientos

Piedra natural

Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1341:2002. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1342:2003. Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1343:2003. Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

Piedra natural. Placas para revestimientos murales*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación UNE-EN 1469:2005. Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: ¾

Productos de piedra natural. Plaquetas*

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12057:2005. Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras*

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12058:2005. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimentos y escaleras. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

Productos de pizarra y piedra natural para tejados y revestimientos discontinuos

Obligatorio desde el 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12326-1:2005. Productos de pizarra y piedra natural para tejados y revestimientos discontinuos. Parte 1: Especificación de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.



Hormigón

Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 490:2005 Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros. Especificaciones de producto. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

Adoquines de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1338:2004/AC:2006. Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

Baldosas de hormigón*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1339:2004/AC:2006. Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

Bordillos prefabricados de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1340:2004. Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

Baldosas de terrazo para uso interior*

Obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-1:2005/A1 2005. Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Baldosas de terrazo para uso exterior*

Obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-2:2005. Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Losas planas para solado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13747: 2006. Productos prefabricados de hormigón. Losas planas para solado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Pastas autonivelantes para suelos



Obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13813:2003. Pastas autonivelantes y pastas autonivelantes para suelos. Pastas autonivelantes. Características y especificaciones. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4

Anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13877-3:2005. Pavimentos de hormigón. Parte 3: Especificaciones para anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Arcilla cocida

Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1304:2006. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua. Definiciones y especificaciones de producto. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

Adoquines de arcilla cocida

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1344:2002. Adoquines de arcilla cocida. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

Adhesivos para baldosas cerámicas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12004:2001/A1:2002/AC:2002. Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Baldosas cerámicas*

Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14411:2004. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. (ISO13006:1998 modificada) Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

Madera

Suelos de madera*

Obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14342:2006. Suelos de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.



Frisos y entablados de madera

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14915:2007. Frisos y entablados de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/ 4.

Metal

Enlistonado y cantoneras metálicas. Enlucido interior

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13658-1:2006. Enlistonado y cantoneras metálicas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Enlucido interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

Enlistonado y cantoneras metálicas. Enlucido exterior

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13658-2:2006. Enlistonado y esquineras metálicas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 2: Enlucido exterior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

Láminas de metal autoportantes para cubiertas y revestimiento de paredes

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14782:2006. Láminas de metal autoportantes para cubiertas y revestimiento de paredes. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

Láminas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas de tejados y acabados de paredes interiores y exteriores.

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14783:2007. Láminas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas de tejados y acabados de paredes interiores y exteriores. Especificación de producto y requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes y techos

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 438-7:2005. Laminados decorativos de alta presión (HPL). Láminas basadas en resinas termoestables (normalmente denominadas laminados). Parte 7: Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes y techos externos e internos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Recubrimientos de suelo resilientes, textiles y laminados



Obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14041:2005/AC/2005. Recubrimientos de suelo resilientes, textiles y laminados. Características esenciales. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Techos suspendidos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13964:2005. Techos suspendidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Placas de escayola para techos suspendidos

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14246:2007. Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

Superficies para áreas deportivas

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14904:2007. Superficies para áreas deportivas. Especificaciones para suelos multi-deportivos de interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

4.3.2.9.- Productos para sellado de juntas

Productos de sellado aplicados en caliente

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-1:2005. Productos para sellado de juntas. Parte 1: Especificaciones para productos de sellado aplicados en caliente. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Productos de sellado aplicados en frío

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-2:2005. Productos para sellado de juntas. Parte 2: Especificaciones para productos de sellado aplicados en frío. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Juntas preformadas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-3:2006. Juntas de sellado. Parte 3: Especificaciones para juntas preformadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.



4.3.2.10.- Instalación de calefacción

Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma UNE EN 13229. Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

Estufas que utilizan combustibles sólidos

Marcado CE obligatorio desde 1 de julio de 2007. Norma UNE EN 13240. Estufas que utilizan combustibles sólidos.

Sistema de evaluación de la conformidad 3.

Calderas domésticas independientes que utilizan combustibles sólidos

Marcado CE obligatorio desde 1 de julio de 2007. Norma UNE-EN 12809:2002. Calderas domésticas independientes que utilizan combustibles sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120 °C

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma UNE EN 14037-1 Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120 °C. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Radiadores y convectores

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre 2005. Norma UNE EN 442-1 y A1. Radiadores y convectores. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

4.3.2.11.- Instalación de depósitos de combustibles líquidos

Sistemas separadores para líquidos ligeros

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 858-1:2002/A1:2005. Sistemas separadores para líquidos ligeros (por ejemplo aceite y petróleo). Parte 1: Principios de diseño de producto, características y ensayo, marcado y control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad 3/4.

Depósitos estáticos de polietileno para el almacenamiento aéreo de carburantes, queroseno y combustibles diesel para calefacción doméstica



Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13341: 2005. Depósitos estáticos de materiales termoplásticos para el almacenamiento aéreo de carburantes, queroseno y combustibles diesel para calefacción doméstica. Depósitos de polietileno moldeados por soplado y por moldeo rotacional y de poliamida 6 fabricados por polimerización aniónica. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

Dispositivos de prevención del rebosamiento para tanques estáticos para combustibles petrolíferos líquidos

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13616:2005/AC: 2006. Dispositivos de prevención del rebosamiento para tanques estáticos para combustibles petrolíferos líquidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3/4.

Tanques horizontales cilíndricos, de acero fabricados en taller, de pared simple o de pared doble, para el almacenamiento por encima del suelo de líquidos inflamables y no inflamables contaminantes del agua

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12285-2: 2005. Tanques de acero fabricados en taller. Parte 2: Tanques horizontales cilíndricos, de pared simple o de pared doble, para el almacenamiento por encima del suelo de líquidos inflamables y no inflamables contaminantes del agua. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3 /4.

4.3.2.12.- Instalación de gas

Juntas elastoméricas. Materiales de juntas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 682:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales de juntas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Sistemas de detección de fugas

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13160-1:2003. Sistemas de detección de fugas. Parte 1: Principios generales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4

4.3.2.13.- Instalación de electricidad

Columnas y báculos de alumbrado



Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 40-4: 2006. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 4: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón pretensado. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

Columnas y báculos de alumbrado de acero

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 40-5:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

Columnas y báculos de alumbrado de aluminio

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 40-6:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 6: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de aluminio. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

Columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 40-7:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 7: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

4.3.2.14.- Instalación de saneamiento y drenaje

Tubos

Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 295-10:2005. Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 10: Requisitos obligatorios. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 588-2:2002. Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Parte 2: Pasos de hombre y cámaras de inspección. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito acoplable para canalización de aguas residuales



Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1123-1:2000/A1:2005

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito acoplable para canalización de aguas residuales. Parte 1: Requisitos, ensayos, control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, con manguito acoplable para canalización de aguas residuales

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1124-1:2000/A1:2005. Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, con manguito acoplable para canalización de aguas residuales. Parte 1: Requisitos, ensayos, control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Pozos de registro

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero

Marcado CE obligatorio desde 23 de noviembre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1917:2003. Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Pates para pozos de registro enterrados

Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13101:2003. Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Escaleras fijas para pozos de registro

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14396:2004. Escaleras fijas para pozos de registro. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Plantas elevadoras de aguas residuales

Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-1:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 1: Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.



Plantas elevadoras de aguas residuales que no contienen materias fecales

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-2:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 2: Plantas elevadoras de aguas residuales que no contienen materias fecales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales para aplicaciones limitadas

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-3:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 3: Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales para aplicaciones limitadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Válvulas

Válvulas de retención para aguas residuales que no contienen materias fecales y para aguas residuales que contienen materias fecales en plantas elevadoras de aguas residuales

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-4:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 4: Válvulas de retención para aguas residuales que no contienen materias fecales y para aguas residuales que contienen materias fecales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12380:2003. Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe. Requisitos, métodos de ensayo y evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos

Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1433:2003/A1:2005. Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Clasificación, requisitos de diseño y de ensayo, marcado y evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales

14.6.1. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas prefabricadas



Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-1:2000/A1:2004. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 1: Fosas sépticas prefabricadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

14.6.2. 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

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-3:2006. Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Parte 3: Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Dispositivos antiinundación para edificios

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13564-1:2003. Dispositivos antiinundación para edificios. Parte 1: Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje

14.8.1. Caucho vulcanizado

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-1:1996/A1:1999/A2:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.8.2. Elastómeros termoplásticos

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-2:2001/A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.8.3. Materiales celulares de caucho vulcanizado

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-3:2001/A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 3: Materiales celulares de caucho vulcanizado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.



14.8.4. Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-4:2001/ A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 4: Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

14.9. Separadores de grasas

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1825-1:2005. Separadores de grasas. Parte 1: Principios de diseño, características funcionales, ensayos, marcado y control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

3.3.2.15.- Instalación de fontanería y aparatos sanitarios

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 997:2004. Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 10224:200/A1:20063. Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano. Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos incluido agua para el consumo humano

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 10311:2006. Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos incluido agua para el consumo humano. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos incluyendo agua para el consumo humano

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 10312:2003/A1:2006. Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos incluyendo agua para el consumo humano. Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.



Bañeras de hidromasaje

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12764:2005. Aparatos sanitarios. Especificaciones para bañeras de hidromasaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Fregaderos de cocina

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13310:2003. Fregaderos de cocina. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Bidets

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14528: 2006. Bidets. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Cubetas de lavado comunes para usos domésticos

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14296:2006. Cubetas de lavado comunes para usos domésticos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Mamparas de ducha

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14428:2005. Mamparas de ducha. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1057:2007. Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/ 4.

4.3.2.16.- Instalación de ventilación

Sistemas para el control de humos y de calor

Cortinas de humo

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-1: 2006 /A1:2006. Sistemas para el control de humos y de calor. Parte 1: Especificaciones para cortinas de humo. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor



Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-2:2004. Sistemas para el control de humos y de calor. Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Aireadores extractores de humos y calor mecánicos

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-3:2002/AC:2006. Sistemas de control de humos y calor. Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Sistemas de presión diferencial. Equipos

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-6:2006. Sistemas control de humos y de calor. Parte 6: Sistemas de presión diferencial. Equipos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Suministro de energía

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-10:2006. Sistemas de control de humos y calor. Parte 10: Suministro de energía. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Alarmas de humo autónomas

Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14604:2006. Alarmas de humo autónomas. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Chimeneas

Chimeneas modulares con conductos de humo de arcilla o cerámicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13063-1: 2006. Chimeneas. Chimeneas modulares con conductos de humo de arcilla o cerámicos. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para resistencia al hollín. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13063-2:2006. Chimeneas. Chimeneas modulares con conductos de humo de arcilla o cerámicos. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo en condiciones húmedas. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Paredes exteriores de arcilla o cerámicas para chimeneas modulares



Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13069:2006. Chimeneas. Paredes exteriores de arcilla o cerámicas para chimeneas modulares. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Materiales para conductos de ladrillo de chimeneas industriales autoportantes.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13084-5:2006. Chimeneas industriales autoportantes. Parte 5: Materiales para conductos de ladrillo. Especificación del producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Construcciones cilíndricas de acero de uso en chimeneas de pared simple de acero y revestimientos de acero de chimeneas autoportantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13084-7: 2006. Chimeneas autoportantes. Parte 7: Especificaciones de producto para construcciones cilíndricas de acero de uso en chimeneas de pared simple de acero y revestimientos de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Conductos de humo de arcilla o cerámicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1457:2003. Chimeneas. Conductos de humo de arcilla o cerámicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Chimeneas metálicas modulares

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1856-1:2004/1M 2005. Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 1: Chimeneas modulares. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Conductos interiores y conductos de unión metálicos para chimeneas metálicas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1856-2:2005. Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 2: Conductos interiores y conductos de unión metálicos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Conductos interiores de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1857:2004/AC:2006. Chimeneas. Componentes. Conductos interiores de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Bloques para conductos de humo de hormigón



Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1858:2004. Chimeneas. Componentes. Bloques para conductos de humo de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Elementos de pared exterior de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12446:2003. Chimeneas. Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Terminales de los conductos de humos arcillosos/cerámicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13502:2003. Chimeneas. Terminales de los conductos de humos arcillosos/cerámicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Chimeneas con conductos de humo de material plástico

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14471:2006. Chimeneas. Requisitos y métodos de ensayo para sistemas de chimeneas con conductos de humo de material plástico. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

Bloques para conductos de humo de arcilla o cerámicos para chimeneas de pared simple

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1806:2007. Chimeneas. Bloques para conductos de humo de arcilla o cerámicos para chimeneas de pared simple. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

4.3.2.17.- Instalación de protección contra incendios

Productos de protección contra el fuego

Normas de aplicación: Guía DITE N° 018-1, Guía DITE N° 018-2, Guía DITE N° 018-3, Guía DITE N° 018-4. Productos de protección contra el fuego. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

Hidrantes

Hidrantes bajo nivel de tierra, arquetas y tapas



Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE- EN 14339:2006. Hidrantes bajo nivel de tierra, arquetas y tapas. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Hidrantes

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14384:2006. Hidrantes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Sistemas de detección y alarma de incendios

Dispositivos de alarma de incendios acústicos

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-3:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Equipos de suministro de alimentación

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 54-4:1997 AC:1999/A1:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Detectores de calor puntuales

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-5:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-7:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Detectores de llama puntuales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-10:2002/A1: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Pulsadores manuales de alarma

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-11:2001/A1: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz



Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-12:2003.
Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Seccionadores de cortocircuito

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-17: 2006.
Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Dispositivos entrada/salida para su uso en las vías de transmisión de los detectores de fuego y de las alarmas de incendio

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-18: 2006.
Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Detectores de aspiración de humos

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 54-20: 2007.
Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 54-21: 2007.
Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras

Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 671-1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Bocas de incendio equipadas con mangueras planas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 671-2:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo



Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-1:2004. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-2:2004. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos no eléctricos de control y retardo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Dispositivos manuales de disparo y de paro

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-3:2004. Parte 3: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-4:2005. Parte 4: Requisitos y métodos de ensayo para los conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-5:2007. Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-6:2007. Parte 6: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Difusores para sistemas de CO2

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-7:2001/A1:2005. Parte 7: Requisitos y métodos de ensayo para difusores para sistemas de CO2. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Conectores



Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-8:2007.
Parte 8: Requisitos y métodos de ensayo para conectores. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Detectores especiales de incendios

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-9:2003.
Parte 9: Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Presostatos y manómetros

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-10:2004. Parte
10: Requisitos y métodos de ensayo para presostatos y manómetros. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Dispositivos mecánicos de pesaje

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-11:2003.
Parte 11: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos mecánicos de pesaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Dispositivos neumáticos de alarma

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-12:2004.
Parte 12: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Válvulas de retención y válvulas antirretorno

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-
13:2001/AC:2002. Parte 13: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas de retención y válvulas antirretorno.
Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada

Rociadores automáticos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-
1:2002/A2:2005/A3: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo



Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-2:2000/A1:2001/ A2: 2006/AC:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-3:2001/A1:2001/ A2:2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Alarmas hidromecánicas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-4:2000/A1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Detectores de flujo de agua

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-5:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo

Componentes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12416-1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Diseño, construcción y mantenimiento

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12416-2:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas de espuma

Componentes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13565-1:2005. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

4.3.2.18.- Kits de construcción

Edificios prefabricados

De estructura de madera



Norma de aplicación: Guía DITE N° 007. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

De estructura de troncos

Norma de aplicación: Guía DITE N° 012. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

De estructura de hormigón

Norma de aplicación: Guía DITE n° 024. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

De estructura metálica

Norma de aplicación: Guía DITE n° 025. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura metálica. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

Almacenes frigoríficos

Norma de aplicación: Guía DITE n° 021-1 - Guía DITE N° 021-2. Kits de construcción de almacenes frigoríficos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

4.3.2.19.- Otros (Clasificación por material)

Hormigones, morteros y componentes

Cementos comunes*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 197-1:2000/A1:2005. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

Cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 197-4:2005 Cemento. Parte 4: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

Cementos de albañilería



Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 413-1:2005. Cementos de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

Cemento de aluminato cálcico

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14647:2006. Cemento de aluminato cálcico. Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

Cementos especiales de muy bajo calor de hidratación

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14216:2005. Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

Cenizas volantes para hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 450-1:2006. Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

Cales para la construcción*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 459-1:2002. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 2.

Aditivos para hormigones*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 934-2:2002/A1:2005/A2:2006 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Aditivos para morteros para albañilería

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 934-3:2004/AC:2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Aditivos para pastas para tendones de pretensado



Marcado CE obligatorio desde el 1 de de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 934-4:2002. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 4: Aditivos para pastas para tendones de pretensado. Definiciones, especificaciones, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Morteros para revoco y enlucido*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-1:2003/AC:2006. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco **enlucido**. **Sistema de evaluación de la conformidad: 4.**

Morteros para albañilería*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Áridos para hormigón*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12620:2003/AC:2004. Áridos para hormigón. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-1:2003/AC:2004. Áridos ligeros. Parte 1: Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4

Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-2:2005. Áridos ligeros. Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Áridos para morteros*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13139:2003/AC:2004. Áridos para morteros. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Humo de sílice para hormigón



Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13263:2006. Humo de sílice para hormigón. Definiciones, requisitos y control de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13454-1:2005. Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y cloruro de magnesio

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14016-1:2005. Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y cloruro de magnesio. Parte 1: Definiciones y requisitos

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12878:2006. Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal. **Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.**

Fibras de acero para hormigón

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-1:2007. Fibras para hormigón. Parte 1: Fibras de acero. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

Fibras poliméricas para hormigón

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-2:2007. Fibras para hormigón. Parte 2: Fibras poliméricas. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

Yeso y derivados

Placas de yeso laminado*



Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 520:2005 Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

Paneles de yeso*

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12859:2001/A1:2004. Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12860:2001. Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Yeso y productos a base de yeso para la construcción*

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13279-1:2006. Yeso y productos a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

Paneles compuestos de cartón yeso aislantes térmico/acústicos

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13950:2006. Paneles compuestos de cartón yeso aislantes térmico/acústicos. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

Material de juntas para placas de yeso laminado

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13963:2006. Material de juntas para placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

Productos de placas de yeso laminado de procesamiento secundario

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14190:2006. Productos de placas de yeso laminado de procesamiento secundario. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

Molduras de yeso prefabricadas



Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14209:2006. Molduras de yeso prefabricadas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

Adhesivos a base de yeso para aislamiento térmico/acústico de paneles de composite y placas de yeso

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14496:2006. Adhesivos a base de yeso para aislamiento térmico/acústico de paneles de composite y placas de yeso. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

Materiales en yeso fibroso

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13815:2007. Materiales en yeso fibroso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Fibrocemento

Placas onduladas o nervadas de fibrocemento y piezas complementarias

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 494:2005. Placas onduladas o nervadas de fibrocemento y piezas complementarias. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

Plaquetas de fibrocemento y piezas complementarias

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 492:2005. Plaquetas de fibrocemento y piezas complementarias. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

Placas planas de fibrocemento

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12467:2006. Placas planas de fibrocemento. Especificaciones del producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

Prefabricados de hormigón

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1520:2003 /AC:2004



Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+ /4.

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Marcado CE obligatorio desde 23 de noviembre de 2004. Normas de aplicación: UNE-EN 1916:2003/AC:2005/ ERRATUM:2006, UNE 127916:2004. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Elementos para vallas

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12839:2001. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Mástiles y postes

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12843:2005. Productos prefabricados de hormigón. Mástiles y postes. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Garajes prefabricados de hormigón

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13978-1:2006. Productos prefabricados de hormigón. Garajes prefabricados de hormigón. Parte 1: Requisitos para garajes reforzados de una pieza o formados por elementos individuales con dimensiones de una habitación. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Marcos

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14844:2007. Productos prefabricados de hormigón. Marcos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Acero

Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. UNE-EN 10210-1:2007. Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino



Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. UNE-EN 10219-1:2007. Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Perfilería metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14195:2005. Perfilería metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado. Definiciones requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

Aluminio

Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 15088:2005. Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales para construcción. Condiciones técnicas de inspección y suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Madera

Tableros derivados de la madera

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13986:2006. Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción. Características, evaluación de la conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras tensionadas

Norma de aplicación: Guía DITE N° 019. Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras tensionadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

Varios

Cocinas domésticas que utilizan combustibles sólidos

Marcado CE obligatorio desde 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12815:2002/AC:2003/A1:2005. Cocinas domésticas que utilizan combustibles sólidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Techos tensados



Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14716:2005. Techos tensados. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Escaleras prefabricadas (Kits)

Guía DITE N° 008. Escaleras prefabricadas (Kits). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

Paneles compuestos ligeros autoportantes

Norma de aplicación: Guía DITE N° 016, parte 1. Paneles compuestos ligeros autoportantes. Parte 1: Aspectos generales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

4.3.3.- Productos con información ampliada de sus características

Relación de productos, con su referencia correspondiente, para los que se amplía la información, por considerarse oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

4.3.3.1.- Acero para el armado del hormigón

Armaduras pasivas de acero para su colocación en hormigón para uso estructural, de sección transversal circular o prácticamente circular, suministrado como producto acabado en forma de:

- Barras corrugadas, rollos (laminados en caliente o en frío) y productos enderezados.
- Paneles de mallas electrosoldados fabricados mediante un proceso de producción en serie en instalación fija.
- Armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 10080:2006. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Soldabilidad y composición química.



- b. Propiedades mecánicas (tracción máxima, límite elástico, carga de despegue en uniones soldadas, o atadas, resistencia a fatiga, aptitud al doblado).
- c. Dimensiones, masa y tolerancia.
- d. Adherencia y geometría superficial

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento (EHE) y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Ensayos regulados, según condiciones del mercado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

Barras, rollos y productos enderezados (según EN ISO15630-1)

- a. Ensayo de tracción
- b. Ensayo de doblado
- c. Ensayo de fatiga por carga axial
- d. Medición de la geometría superficial
- e. Determinación del área relativa de corruga o de grafila
- f. Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro
- g. Análisis químico

Mallas electrosoldadas (según EN ISO15630-2)

- a. Ensayo de tracción
- b. Determinación de la carga de despegue en las uniones
- c. Ensayo de fatiga por carga axial
- d. Análisis químicos

Mallas electrosoldadas (según EN ISO15630-1)

- a. Medición de la geometría superficial
- b. Determinación del área relativa de corruga o de grafila
- c. Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro

Armadura básica electrosoldada en celosía (según EN ISO15630-1)

- a. Ensayo de tracción
- b. Medición de la geometría superficial
- c. Determinación del área relativa de corruga o de grafila



- d. Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro
 - e. Análisis químico
- Armadura básica electrosoldada en celosía (según anejo B UNE EN 10080:2006)
- a. Determinación de la carga de despegue en las uniones soldadas o atadas.

4.3.3.2.- *Productos prefabricados de hormigón: placas alveolares*

Placas alveolares prefabricadas, por extrusión, encofrado deslizante o moldeo, para uso en forjados y cubiertas, hechas de hormigón pretensado o armado de densidad normal, de las siguientes dimensiones:

- Elementos pretensados: canto máximo: 450 mm, anchura máxima: 1200 mm.
- Elementos armados: canto máximo: 300 mm, anchura máxima sin armadura transversal: 1200 mm, anchura máxima con armado transversal: 2400 mm.

Las placas tienen canto constante, y se dividen en una placa superior e inferior (también denominadas alas), unidas por almas verticales, formando alveolos como huecos longitudinales en la sección transversal, que es constante y presente un eje vertical simétrico.

Son placas con bordes laterales provistos con un perfil longitudinal para crear una llave a cortante, para transferir el esfuerzo vertical a través de las juntas entre piezas contiguas. Para el efecto diafragma, las juntas tienen que funcionar como juntas horizontales a cortante.

Las placas se pueden usar actuando de forma conjunta con una capa de compresión estructural moldeada in situ sobre la pieza, distinguiéndose así dos tipos de forjados:

- Forjado de placa alveolar: que es el forjado hecho con placas alveolares después del macizado de las juntas.
- Forjado de placa alveolar compuesto: que es el forjado de placas alveolar complementado con una capa de compresión in situ.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1168:2006.

Productos prefabricados de hormigón. Placas alveolares. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

- a. Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm^2 .



- b. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm^2 .
- c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).
- d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
- e. Aislamiento al ruido aéreo y transmisión del ruido por impacto: propiedades acústicas, en dB.
- f. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm, y documentación técnica (datos de construcción tales como medidas, tolerancias, disposición de la armadura, recubrimiento del hormigón, condiciones de apoyo transitorias y finales previstas y condiciones de elevación).
- g. Condiciones de durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados sobre el producto terminado que pueden estar especificados:

Comprobación del modelo de diseño para la resistencia a cortante. Deslizamiento inicial de los cordones. Sección transversal y longitudinal: medidas. Fisuras de agrietamiento, por inspección visual. Recubrimiento de hormigón, medido en bordes. Rugosidad para la resistencia a cortante. Agujeros de drenaje, en los lugares especificado. Resistencia del hormigón, sobre testigos extraídos del producto: resistencia a compresión o resistencia al agrietamiento por tracción. Otros ensayos regulados en la norma europea EN 13369:2004.

4.3.3.3.- *Productos prefabricados de hormigón: pilotes de cimentación*

Pilotes de cimentación producidos en planta como elementos de hormigón armado o pretensado, fabricados en una sola pieza o en elementos con juntas integradas en el proceso de moldeo. La sección transversal puede ser sólida o de núcleo hueco, bien prismática o bien cilíndrica. Puede asimismo ser constante a lo largo de toda la longitud del pilote o disminuir parcial o totalmente a lo largo del mismo o de sus secciones longitudinales.

Los pilotes contemplados en la norma UNE-EN 12794:2006 se dividen en las clases siguientes:

Clase 1: Pilotes o elementos de pilote con armadura distribuida y/o armadura de pretensado con o sin pie de pilote agrandado.

Clase 2: Pilotes o elementos de pilote con armadura compuesta por una única barra situada en el centro



Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:
- Obligatorio a partir del 1 de enero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12794:2005. Productos Prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación.
- Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: El símbolo del marcado CE irá acompañado por el número de identificación del organismo de certificación, el nombre o marca comercial, los dos últimos dígitos del año, el número de certificado de conformidad CE, referencia a esta norma, la descripción del producto (nombre, material, dimensiones y uso previsto), la clase del pilote, la clasificación de las juntas para pilotes compuestos por elementos e información sobre las características esenciales.

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia a compresión del hormigón (N/mm²)
- b. Resistencia última a tracción y límite elástico del acero (armado o pretensado), (N/mm²)
- c. Propiedades geométricas:
 - c.1. Tolerancias de fabricación (mm)
 - rectitud del eje del fuste del pilote
 - desviación de las secciones transversales
 - desviación angular
 - posición del acero de armado y pretensado (según la clase)
 - recubrimiento de la armadura.
 - c.2. Dimensiones mínimas
 - factor de forma (según la clase)
 - dimensiones del pie agrandado
 - c.3. Juntas del pilote
 - c.4. Zapata del pie
 - desviación del eje central
 - desviación angular
- d. Resistencia mecánica (por cálculo), (KNm, KN, KN/m)).
- e. Durabilidad:
 - e.1. Contenido mínimo de cemento



- e.2. Relación máxima agua/cemento
- e.3. Contenido máximo de cloruros (%)
- e.4. Contenido máximo de álcalis
- e.5. Protección del hormigón recién fabricado contra la pérdida de humedad
- e.6. Resistencia mínima del hormigón
- e.7. Recubrimiento mínimo del hormigón y calidad del hormigón del recubrimiento
- e.8. Integridad
- f. Rigidez de las juntas del pilote (clase).

La resistencia mecánica puede especificarse mediante tres métodos que seleccionará el fabricante con los criterios que se indican:

Método 1: mediante la declaración de datos geométricos y propiedades de los materiales, aplicable a productos disponibles en catálogo o en almacén.

Método 2: declaración del valor de las propiedades del producto (resistencia a la compresión axial para algunas excentricidades, resistencia a la tracción axial, esfuerzo cortante resistente de las secciones críticas, coeficientes de seguridad del material empleados en el cálculo, aplicable a productos prefabricados con las propiedades del producto declaradas por el fabricante.

Método 3: mediante la declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas, aplicable a los casos restantes.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

La conformidad del producto con los requisitos pertinentes de esta norma puede ser evaluada mediante ensayos de recepción de una partida de la entrega. Si la conformidad ha sido evaluada mediante ensayos de tipo inicial o mediante un control de producción en fábrica incluido la inspección del producto, no es necesario un ensayo de recepción.

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Ensayos del hormigón: resistencia a compresión, absorción de agua, densidad seca del hormigón.

Medición de dimensiones y características superficiales: medición de la perpendicularidad de la corona del pilote y de la base del pilote respecto a su eje.

Peso de los productos.



Ensayos de carga hasta las condiciones límites de diseño, sobre muestras a escala real para verificar la resistencia mecánica.

Verificación de la rigidez y robustez de las juntas de los pilotes mediante un ensayo de choque seguido de un ensayo de flexión.

4.3.3.4.- *Productos prefabricados de hormigón: elementos para forjados nervados*

Elementos prefabricados para forjados nervados fabricados con hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en forjados o tejados. Los elementos constan de una placa superior y uno o más (generalmente dos) nervios que contienen la armadura longitudinal principal; también, pueden constar de una placa inferior y nervios transversales.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13224:2005/AC:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos nervados para forjados. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

- Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm^2 .
- Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm^2 .
- Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).
- Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
- Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm, y documentación técnica (datos geométricos y propiedades de los materiales insertos, incluidos los datos de construcción tales como dimensiones, tolerancias, disposición de las armaduras, recubrimiento del hormigón, características superficiales (cuando sea pertinente), condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones del levantamiento).
- Condiciones de durabilidad.



- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos sobre el producto terminado están regulados en la norma europea EN 13369:2004.

4.3.3.5.- *Productos prefabricados de hormigón: elementos estructurales lineales*

Elementos prefabricados lineales, tales como columnas, vigas y marcos, de hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en la construcción de estructuras de edificios y otras obras de ingeniería civil, a excepción de los puentes.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13225:2005.

Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

- Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm^2 .
- Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm^2 .
- Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).
- Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
- Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm y documentación técnica (datos geométricos y propiedades de los materiales insertos, incluidos los datos de construcción tales como dimensiones, tolerancias, disposición de las armaduras, recubrimiento del hormigón, condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones del levantamiento).



f. Condiciones de durabilidad frente a la corrosión.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos sobre el producto terminado están regulados en la norma europea EN 13369:2004.

4.3.3.6.- Piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería

Piezas de arcilla cocida usadas en albañilería (por ejemplo fachadas vistas y revestidas, estructuras de carga y no portantes, así como muros y particiones interiores, para su uso en edificación).

Se distinguen dos grupos de piezas:

Piezas LD, que incluyen piezas de arcilla cocida con una densidad aparente menor o igual que 1000 kg/m^3 , para uso en fábrica de albañilería revestida.

Piezas HD, que comprenden:

- Todas las piezas para fábrica de albañilería sin revestir.
- Piezas de arcilla cocida con densidad aparente mayor que 1000 kg/m^3 para uso en fábricas revestidas.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-1:2003/A1:2006.

Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%), ó 4, para piezas de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Piezas LD:

- a. Tipo de pieza: LD.
- b. Dimensiones y tolerancias (valores medios).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm^2 , y categoría: I ó II (en elementos con exigencias estructurales).



- b. Geometría y forma.
- c. Tolerancias (recorrido).
- d. Densidad aparente y absoluta, en kg/m^3 , y tolerancias, se definen tres categorías: D1, D2, Dm.
- e. Propiedades térmicas: densidad y geometría y forma (en elementos con exigencias térmicas).
- f. Resistencia a la heladicidad: F0: exposición pasiva, F1: exposición moderada, F2: exposición severa.
- g. Contenido de sales solubles activas (en elementos con exigencias estructurales).
- h. Expansión por humedad y su justificación (en elementos con exigencias estructurales).
- i. Reacción al fuego (clase) (en elementos con exigencias frente al fuego).
- j. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
- k. Adherencia (en elementos con exigencias estructurales).

Piezas HD:

- a. Tipo de pieza: HD.
- b. Dimensiones y tolerancias (valores medios).
- c. Resistencia a la heladicidad: F0: exposición pasiva, F1: exposición moderada, F2: exposición severa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm^2 , y categoría: I ó II. (en elementos con exigencias estructurales).
- b. Geometría y forma.
- c. Tolerancias (recorrido)
- d. Densidad aparente y absoluta, en kg/m^3 , y tolerancias, se definen tres categorías: D1, D2, Dm.
- e. Absorción de agua (en barreras anticapilaridad o en elementos exteriores con la cara vista).
- f. Porcentaje inicial de absorción de agua (succión).
- g. Propiedades térmicas: densidad y geometría y forma (en elementos con exigencias térmicas).
- h. Contenido de sales solubles activas (en elementos con exigencias estructurales).
- i. Expansión por humedad y su justificación (en elementos con exigencias estructurales).
- j. Reacción al fuego (clase) (en elementos con exigencias frente al fuego).
- k. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
- l. Adherencia (en elementos con exigencias estructurales).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:



Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Para piezas LD: Dimensiones y tolerancias. Geometría y forma. Densidad aparente. Densidad absoluta. Resistencia a compresión. Resistencia térmica. Resistencia al hielo/deshielo. Expansión por humedad. Contenido de sales solubles activas. Reacción al fuego. Adherencia.

Para piezas HD: Dimensiones y tolerancias. Geometría y forma. Densidad aparente. Densidad absoluta. Resistencia a compresión. Resistencia térmica. Resistencia al hielo/deshielo. Absorción de agua. Succión. Expansión por humedad. Contenido de sales solubles activas. Reacción al fuego. Adherencia.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Las piezas se suministrarán a la obra sin que hayan sufrido daños en su transporte y manipulación que deterioren el aspecto de las fábricas o comprometan su durabilidad, y con la edad adecuada cuando ésta sea decisiva para que satisfagan las condiciones del pedido.

Se suministrarán preferentemente paletizados y empaquetados. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir el intercambio de humedad con el ambiente.

Las piezas se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

4.3.3.7.- Piezas silicocalcáreas para fábrica de albañilería

Piezas realizadas principalmente a partir cales y materiales silíceos para fábricas de albañilería, endurecidos por la acción del vapor a presión, cuya utilización principal será en muros exteriores, muros interiores, sótanos, cimentaciones y fábrica externa de chimeneas.

Condiciones de suministro y recepción

- Mercado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-2:2005.

Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%), ó 4, para piezas de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Dimensiones, en piezas no rectangulares, ángulo de la pendiente.
- b. Aptitud de uso con mortero de capa fina.
- c. Configuración.
- d. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm^2 , y categoría: I ó II.



- e. Densidad seca aparente.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Densidad seca absoluta.
- b. Volumen de huecos para rellenar totalmente con mortero, en mm^3 (si fuera aplicable).
- c. Propiedades térmicas.
- d. Durabilidad (por razones estructurales y visuales, cuando las piezas se utilicen en lugares donde haya riesgo de hielo/deshielo y cuando estén húmedos).
- e. Absorción de agua (para elementos exteriores).
- f. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
- g. Reacción al fuego (clase).
- h. Adherencia: grado de adherencia de la pieza en combinación con el mortero (en el caso de requisitos estructurales).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Densidad seca. Resistencia a compresión. Propiedades térmicas. Durabilidad al hielo/deshielo. Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Cambios por humedad. Reacción al fuego. Grado de adherencia.

4.3.3.8.- *Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros) para fábrica de albañilería*

Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros, o una combinación de ambos, utilizados como revestimientos o expuestos en fábricas de albañilería de edificios, autoportantes y no autoportantes, y en aplicaciones de ingeniería civil. Las piezas están fabricadas a base de cemento, áridos y agua, y pueden contener aditivos y adiciones, pigmentos colorantes y otros materiales incorporados o aplicados durante o después de la fabricación de la pieza. Los bloques son aplicables a todo tipo de muros, incluyendo muros simples, tabiques, paredes exteriores de chimeneas, con cámara de aire, divisiones, de contención y de sótanos.

Los bloques de hormigón deberán cumplir la norma UNE-EN 771-3:2004/A1:2005; Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Además, se



estará a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Bloques de Hormigón en las Obras de Construcción vigente.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-3. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 2+ para bloques de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%); sistema 4 para bloques de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Tipo, según su uso: común, cara vista y expuesto.
- b. Dimensiones (longitud, anchura, altura), en mm, y tolerancias: se definen tres clases: D1, D2 y D3.
- c. Configuración de la pieza (forma y características).
- d. Resistencia a compresión o flexotracción de la pieza, en N/mm^2 , y categoría: I ó II.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Densidad aparente en seco (para efectuar el cálculo de carga, aislamiento acústico, aislamiento térmico, resistencia al fuego).
- b. Densidad seca absoluta para el hormigón (en caso de requisitos acústicos).
- c. Propiedades térmicas.
- d. Durabilidad: resistencia al hielo/deshielo. En el caso de bloques protegidos completamente frente a la penetración de agua (con revestimiento, muros interiores, etc.) no es necesario hacer referencia a la resistencia al hielo-deshielo.
- e. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm^3 (para elementos exteriores).
- f. Variación debida a la humedad.
- g. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
- h. Reacción al fuego (clase).
- i. Resistencia a la adherencia a cortante, en combinación con el mortero, en N/mm^2 (en caso de requisitos estructurales).
- j. Resistencia a la adherencia a flexión en combinación con el mortero.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:



Dimensiones y tolerancias. Configuración. Densidad. Planeidad de las superficies de la cara vista. Resistencia mecánica. Variación debido a la humedad. Absorción de agua por capilaridad. Reacción al fuego (generalmente clase A1 sin ensayos). Durabilidad. Propiedades térmicas (es posible establecerlas por ensayo o cálculo). Resistencia a la adherencia(es posible establecerla por ensayo o a partir de valores fijos). Permeabilidad al vapor de agua(es posible establecerla por ensayo o cálculo).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

4.3.3.9.- Bloques de hormigón celular curado en autoclave para fábrica de albañilería

Bloques de hormigón curados en autoclave (HCA), utilizados en aplicaciones autoportantes y no autoportantes de muros, incluyendo muros simples, tabiques, divisiones, de contención, cimentación y usos generales bajo el nivel del suelo, incluyendo muros para protección frente al fuego, aislamiento térmico, aislamiento acústico y sistemas de chimeneas (excluyendo los conductos de humos de chimeneas).

Las piezas están fabricadas a partir de ligantes hidráulicos tales como cemento y/o cal, combinado con materiales finos de naturaleza silíceo, materiales aireantes y agua.

Las piezas pueden presentar huecos, sistemas machihembrados y otros dispositivos de ajuste.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-4:2004/A1 2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave.

Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 2+ para bloques de categoría I; sistema 4 para bloques de categoría II.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Dimensiones (longitud, anchura, altura), en mm, y tolerancias para usos generales, con morteros de capa fina o ligeros.
- Resistencia a compresión de la pieza, en N/mm^2 , no debe ser menor que $1,5 N/mm^2$, y categoría: I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%) ó II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).
- Densidad aparente en seco, en kg/m^3 .

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:



- a. Propiedades de los materiales relacionados.
- b. Propiedades de las formas relacionadas.
- c. Durabilidad: resistencia al hielo/deshielo.
- d. Uso previsto.
- e. Densidad seca absoluta, en kg/m^3 (cuando proceda, y siempre en caso de requisitos acústicos).
- f. Propiedades térmicas (cuando proceda, y siempre en caso de exigencias térmicas).
- g. Variación debida a la humedad (cuando proceda, y siempre en caso de exigencias estructurales).
- h. Permeabilidad al vapor de agua (cuando proceda, y siempre para elementos exteriores).
- i. Absorción de agua (cuando proceda, y siempre para elementos exteriores con cara vista).
- j. Reacción al fuego (clase) (en elementos con requisitos de resistencia al fuego).
- k. Resistencia a la adherencia a cortante, en combinación con el mortero, en N/mm^2 (en caso de requisitos estructurales).
- l. Resistencia a la adherencia a flexión en combinación con el mortero. (cuando lo requieran las normas nacionales).

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Densidad aparente en seco. Densidad absoluta en seco. Resistencia a compresión. Variación debida a la humedad. Propiedades térmicas (es posible establecerlas por ensayo o cálculo). Resistencia a la adherencia (es posible establecerla por ensayo o a partir de valores fijos). Permeabilidad al vapor de agua (es posible establecerla por ensayo o cálculo). Absorción de agua. Reacción al fuego. Durabilidad.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

4.3.3.10.- Piezas de piedra artificial para fábrica de albañilería

Es un elemento prefabricado, para asemejar a la piedra natural, mediante moldeado o compresión, para fábricas de albañilería. La piedra artificial de fábrica de albañilería, con dimensión mayor \square 650 mm, puede ser portante o no portante.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:



Obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-5:2005 y UNE-EN 771-5/A1:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra natural.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I y 4 para piezas de categoría II.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

- a. Dimensiones.
- b. Categoría de las tolerancias, D1, D2 o D3
- c. Resistencia a compresión media y categoría de nivel de confianza. Categoría I: piezas con una resistencia declarada con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. Categoría II: piezas con una resistencia declarada igual al valor medio obtenido en ensayos, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.

En función del uso para los cuales el elemento es puesto en el mercado:

- a. Densidad aparente
- b. Densidad absoluta
- c. Variación por humedad
- d. Conductividad térmica
- e. Resistencia al hielo/deshielo

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

- a. Dimensiones, ensayos según EN 772-16.
- b. Planeidad de las superficies, ensayos según EN 772-20.
- c. Densidad aparente y absoluta en seco, ensayos según EN 772-13.
- d. Resistencia a compresión (media), ensayos según EN 772-1.
- e. Absorción de agua, ensayos según EN 772-11.
- f. Propiedades térmicas, ensayos según EN 1745.



- g. Permeabilidad al vapor, ensayos según EN 772-11.
- h. Reacción al fuego, ensayos según EN 13501-1.
- i. Variación debida a la humedad, ensayos según EN 772-14.
- j. Resistencia a la adherencia, ensayos según EN 1052-3.

4.3.3.11.- Piezas de piedra natural para fábrica de albañilería

Es un producto extraído de cantera, transformado en un elemento para fábricas de albañilería, mediante un proceso de manufacturación. La piedra natural de fábrica de albañilería, con espesor igual o superior a 80 mm, puede ser portante o no portante.

Tipos de rocas:

- Rocas ígneas o magmáticas (granito, basalto, ...)
- Rocas sedimentarias (caliza, travertino,...)
- Rocas metamórficas (pizarra, mármol,...)

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 771-6:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 6: Piezas de piedra natural.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ o 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

- a. Dimensiones nominales y tolerancias.
- b. Denominación de acuerdo con la Norma EN 12440 (nombre tradicional, familia petrológica, color típico y lugar de origen). El nombre petrológico de acuerdo con la Norma EN 12407.
- c. Resistencia a compresión media y las dimensiones y forma de la probeta ensayada.

En función del uso para los cuales el elemento es puesto en el mercado:

- a. Resistencia a la compresión normalizada.
- b. Resistencia a flexión media.
- c. Resistencia a la adherencia a cortante.
- d. Resistencia a la adherencia a flexión.
- e. Porosidad abierta.



- f. Densidad aparente.
- g. Durabilidad (resistencia al hielo/deshielo).
- h. Propiedades térmicas.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del mercado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

- a. Dimensiones y tolerancias, ensayos según EN 772-16, EN 772-20 y EN 13373.
- b. Configuración, ensayos según EN 772-16.
- c. Densidad aparente, ensayos según EN 1936.
- d. Resistencia a la compresión, ensayos según EN 772-1.
- e. Resistencia a flexión, ensayos según EN 12372.
- f. Resistencia a la adherencia a flexión, ensayos según EN 1052-2.
- g. Resistencia a la adherencia a cortante, ensayos según EN 1052-3.
- h. Porosidad abierta, ensayos según EN 1936.
- i. Absorción de agua por capilaridad, ensayos según EN 772-11.
- j. Resistencia al hielo/deshielo, ensayos según EN 12371.
- k. Propiedades térmicas, ensayos según EN 1745.
- l. Reacción al fuego, ensayos según EN 13501.

4.3.3.12.- Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos

Elementos para conectar fábricas de albañilería entre sí o para conectar fábricas de albañilería a otras partes de la obra y construcción, incluyendo muros, suelos, vigas y columnas.

Condiciones de suministro y recepción

- Mercado CE:

Obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2005. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.



Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función del tipo de elemento, según la tabla 1 de la cita norma:

- a. Referencia del material/revestimiento (1 ó 2).
- b. Dimensiones
- c. Capacidad de carga a tracción
- d. Capacidad de carga a compresión
- e. Capacidad de carga a cortante
- f. Capacidad de carga vertical
- g. Simetría o asimetría del componente
- h. Tolerancia a la pendiente del componente
- i. Tolerancia a movimiento y rango máximo
- j. Diseño del componente para evitar el paso del agua a través de la cámara
- k. Fuerza compresiva y tipos de piezas de fábrica y morteros, tamaño, número y situación de las fijaciones y cualquier instrucción de instalación o montaje
- l. Identidad del producto
- m. Mínimo grosor de la junta de mortero (cuando corresponda)
- n. Especificación de dispositivos de fijación no suministrados por el fabricante y no empaquetado con el producto

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Propiedades del material

- a. Dimensiones y desviaciones.
- b. Capacidad de carga a tracción, ensayos según EN 846-4, EN 846-5 y EN 846-6.
- c. Capacidad de carga a compresión, ensayos según EN 846-5 y EN 846-6.
- d. Capacidad de carga a cortante, ensayos según EN 846-7.
- e. Capacidad de carga de acuerdo al tipo de producto, ensayos según EN 846-8 y EN 846-10.



- f. Desplazamiento/deformación (cuando corresponda) de 1 mm ó 2 mm, especificada de acuerdo con el tipo de producto a un tercio del valor declarado de capacidad de carga media, ensayos según EN 846-4, EN 846-5, EN 846-6 y EN 846-8.

4.3.3.13.- Armaduras de tendel

Armaduras de tendel para su colocación en fábrica de albañilería para uso estructural y no estructural.

Pueden ser:

- Malla de alambre soldado, formada por alambres longitudinales soldados a alambres transversales o a un alambre continuo diagonal
- Malla de alambre anudado, enroscando un alambre alrededor de un alambre longitudinal
- Malla de metal expandido, formada al expandir una malla de acero, en la que se han practicado unos cortes previamente.

Los materiales de la armadura pueden ser: acero inoxidable, alambre de acero zincado, banda de acero, con los correspondientes revestimientos de protección.

Para uso no estructural es válida cualquier tipo de malla, pero para uso estructural han utilizarse mallas de alambre soldado, con un tamaño mínimo de los alambres de 3 mm.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-3:2006. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de junta de tendel de mallas de acero.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

- a. Referencia del material/revestimiento.
- b. Clase de ductilidad, alta, normal o baja.
- c. Resistencia al corte de las soldaduras.
- d. Configuración, dimensiones y tolerancias
- e. Limite elástico característico de las alambres longitudinales y transversales en N/mm^2
- f. Longitud de solape y adhesión



Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso no estructural:

- a. Referencia del material/revestimiento.
- b. Configuración, dimensiones y tolerancias
- c. Límite elástico característico de las alambres y bandas de acero en N/mm^2
- d. Longitud de solape y adhesión

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del mercado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

- a. Dimensiones y tolerancias.
- b. Límite elástico característico y ductilidad de los alambres longitudinales, ensayos según EN 10002 e ISO 10606.
- c. Límite elástico característico y ductilidad de los alambres transversales, ensayos según EN 10002 e ISO 10606.
- d. Resistencia a corte de las soldaduras, ensayos según EN 846-2.
- e. Adhesión, ensayos según EN 846-3.

4.3.3.14.- *Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación*

Productos manufacturados y norma de aplicación:

- Lana mineral (MW). UNE EN 13162:2002.
- Poliestireno expandido (EPS). UNE EN 13163:2002.
- Poliestireno extruído (XPS). UNE EN 13164:2002.
- Espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE EN 13165:2002.
- Espuma fenólica (PF). UNE EN 13166:2002.
- Vidrio celular (CG). UNE EN 13167:2002.
- Lana de madera (WW). UNE EN 13168:2002.
- Perlita expandida (EPB). UNE EN 13169:2002.
- Corcho expandido (ICB). UNE EN 13170:2002.
- Fibra de madera (WF). UNE EN 13171:2002.



Para la recepción de esta familia de productos es aplicable la exigencia del sistema del mercado CE, con el sistema de evaluación de la conformidad correspondiente en función del uso:

- Sistema 3: para cualquier uso.

- Sistema 1, 3 y 4: cuando su uso esté sujeto a reglamentaciones sobre reacción al fuego, de acuerdo con lo siguiente:

Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.

Clase (A1a E)***, F: sistema 4.

*** Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico).

*** Productos o materiales no cubiertos por la nota (*).

*** Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la decisión 96/603/CE, una vez enmendada).

Además, para estos productos es de aplicación el apartado 4, de la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética, del Documento Básico DB-HE Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación, en el que especifica que:

“4.3 Control de recepción en obra de productos:

1. En el Pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

2. Debe comprobarse que los productos recibidos:

a) corresponden a los especificados en el Pliego de condiciones del proyecto;

b) disponen de la documentación exigida;

c) están caracterizados por las propiedades exigidas;

d) 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 de la dirección facultativa, con la frecuencia establecida.

3. En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE”.

Productos manufacturados de lana mineral (mw)

Productos manufacturados de lana mineral, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de fieltros, mantas, paneles o planchas.



- Marcado CE: obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13162:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Reacción al fuego: Euroclase.
- Conductividad térmica (W/mK).
- Resistencia térmica (m²K/W).
- Espesor (mm).
- Código de designación del producto:

Abreviación de la lana mineral: MW.

Norma del producto: EN 13162.

Tolerancia sobre el espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a una temperatura especificada: DS(T+).

Estabilidad dimensional a una temperatura y a un grado de humedad del aire especificados: DS(TH).

Carga de compresión o resistencia a la compresión: CS(10/Y)i.

Resistencia a la tracción perpendicular a la superficie: Tri.

Carga puntual: PL(5)i.

Absorción de agua en caso de inmersión de corta duración: WS.

Absorción de agua en caso de inmersión de larga duración: WL(P).

Factor de resistencia de difusión del vapor de agua: MU_i o Zi.

Rigidez dinámica: SD_i.

Compresibilidad: CPI.

Deformación en presencia de una carga de compresión: CC(i1/i2/y)Sc.

Coefficiente de absorción del ruido práctico: APi.

Coefficiente de absorción del ruido ponderado: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional. Resistencia a la tracción paralela a las caras. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a



compresión. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua a corto plazo. Absorción de agua a largo plazo. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Emisión de sustancias peligrosas.

Productos manufacturados de poliestireno expandido (eps)

Productos manufacturados de poliestireno expandido, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas, rollos u otros artículos preformados.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13163:2002.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m²K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto:

Abreviación del poliestireno expandido: EPS.

Norma del producto: EN 13163.

Tolerancia en espesor: Ti.

Tolerancia de longitud: Li.

Tolerancia de anchura: Wi.

Tolerancia de rectangularidad: Si.

Tolerancia de Planeidad: Pi.

Estabilidad dimensional a una temperatura y humedad específicas: DS(TH)i.

Resistencia a flexión BSi.

Tensión de compresión al 10% de deformación: CS(10)i.

Estabilidad dimensional en condiciones de laboratorio: DS(N)i.

Deformación bajo condiciones específicas de carga a compresión y temperatura: DLT(i)5.

Resistencia a la tracción perpendicular a las caras: TRi.

Fluencia a compresión CC(i,y)x.

Absorción de agua a largo plazo: WL(T)i.



Absorción de agua por difusión: WD(V)i.

Factor de resistencia a la difusión de vapor agua: MU.

Rigidez dinámica: SDi.

Compresibilidad: CPI

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones normales de laboratorio. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Resistencia a flexión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo condiciones de carga de compresión y temperatura. Tensión de compresión al 10% de deformación. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua a largo plazo por inmersión. Absorción de agua a largo plazo por difusión. Resistencia a la congelación-descongelación. Transmisión de vapor. Rigidez dinámica. Reducción de espesor a largo plazo. Densidad aparente. Emisión de sustancias peligrosas.

Productos manufacturados de poliestireno extruido (xps)

Productos manufacturados de espuma poliestireno extruido, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas, las cuales también son disponibles con cantos especiales y tratamiento de la superficie (machihembrado, media madera, etc.).

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13164:2002.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m²K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto:

Abreviación del poliestireno extruido: XPS.

Norma del producto: EN 13164.



Tolerancia en espesor: T_i .

Tensión de compresión o Resistencia a compresión $CS(10/Y)_i$.

Estabilidad dimensional a temperatura específica $DS(T+)$.

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: $DS(TH)$.

Resistencia a la tracción perpendicular a las caras TR_i .

Fluencia a compresión $CC(i1,i2,y)_{\sigma c}$.

Carga puntual: $PL(5)_i$.

Absorción de agua a largo plazo por inmersión: $WL(T)_i$.

Absorción de agua a largo plazo por difusión: $WD(V)_i$.

Transmisión de vapor de agua.

Resistencia a ciclos de congelación-deshielo: FT_i .

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Tensión de compresión o Resistencia a compresión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo condiciones de carga de compresión y temperatura. Tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Carga puntual Absorción de agua a largo plazo por inmersión. Absorción de agua a largo plazo por difusión. Resistencia a ciclos de congelación-descongelación. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Emisión de sustancias peligrosas.

Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (pur)

Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano, con o sin caras rígidas o flexibles o revestimientos y con o sin refuerzo integral, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. El poliuretano (PUR) también incluye el poliisocianurato (PIR).

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13165:2002.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).



- c. Resistencia térmica (m^2K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto:

Abreviación de la espuma rígida de poliuretano: PUR

Norma del producto: EN 13165.

Tolerancia en espesor: T_i .

Estabilidad dimensional a temperatura específica: $DS (TH)_i$

Comportamiento bajo carga y temperatura: $DLT(i)_5$.

Tensión o resistencia a compresión: $CS (10/Y)_i$.

Fluencia a compresión: $CC(i_1, i_2, y)_{\sigma c}$.

Resistencia a la tracción perpendicular a las caras: TR_i .

Planeidad después de mojado por una cara: FW_i .

Absorción de agua a largo plazo: $WL(T)_i$.

Transmisión a largo plazo: MU o Z_i .

Coefficiente práctico de absorción acústica: AP_i .

Coefficiente ponderado de absorción acústica: AW_i .

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Tensión de compresión o resistencia a compresión. Reacción al fuego. Deformación bajo condiciones específicas de compresión y temperatura. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Planeidad después de mojado por una cara. Transmisión de vapor de agua. Absorción acústica.

Emisión de sustancias peligrosas. Contenido en celdas cerradas.

Productos manufacturados de espuma fenólica (pf)

Productos manufacturados de espuma fenólica, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas y laminados.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13166:2002.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.



Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m²K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto:

Abreviación de la espuma fenólica: PF.

Norma del producto: EN 13166.

Tolerancia en espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS (T+).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Estabilidad dimensional a -20°C: DS (T-).

Resistencia a compresión: CS (Y)i.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras TRI.

Fluencia a compresión CC(i1,i2,y)σc.

Absorción de agua a corto plazo: WSi.

Absorción de agua a largo plazo: WL(P)i.

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

Densidad aparente: DA.

Contenido de células cerradas: CVER

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Estabilidad dimensional bajo condiciones constantes de laboratorio. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Comportamiento a flexión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional bajo temperatura y humedad específicas. Estabilidad dimensional a -20 °C. Resistencia a compresión. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua a corto plazo. Absorción de agua a largo plazo. Transmisión de vapor de agua. Densidad aparente. Contenido de células cerradas. Emisión de sustancias peligrosas.

Productos manufacturados de vidrio celular (cg)



Productos manufacturados de vidrio celular, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13167:2002.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de vidrio celular (CG). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m²K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto:

Abreviación del vidrio celular: CG

Norma del producto: EN 13167.

Tolerancia en espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a temperatura específica DS (T+).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Tensión o resistencia a compresión: CS (Y)i.

Resistencia a flexión: BSi.

Resistencia a tracción paralela a las caras: TPi.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.

Carga puntual: PL(P)i.

Absorción de agua a corto plazo: WSi.

Absorción de agua a largo plazo: WL(P)i.

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc.

Coefficiente práctico de absorción acústica: APi.

Coefficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.



Estabilidad dimensional bajo condiciones constantes y normales de laboratorio. Carga puntual. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Resistencia a flexión. Resistencia a tracción paralela a las caras. Resistencia a tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Absorción acústica. Emisión de sustancias peligrosas.

Productos manufacturados de lana de madera (ww)

Productos manufacturados de lana de madera mineral, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de paneles o planchas.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13168:2002.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana de madera (WW). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m²K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto:

Abreviación de la lana de madera: WW ó WW-C.

Norma del producto: EN 13168.

Tolerancia en longitud: Li.

Tolerancia en anchura: Wi.

Tolerancia en espesor: Ti.

Tolerancia en rectangularidad: Si.

Tolerancia en planeidad: Pi.

Tensión o resistencia a compresión CS (Y)_i

Resistencia a flexión: BS₊.

Contenido en cloruros: Cli.

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Estabilidad dimensional en condiciones de carga específicas: DS(L).

Carga puntual: PL(2).

Absorción de agua a corto plazo: WSi.



Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TR_i .

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

Fluencia a compresión: $CC(i_1, i_2, y)_{\sigma c}$.

Coefficiente práctico de absorción acústica: AP_i .

Coefficiente ponderado de absorción acústica: AW_i .

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Tensión o resistencia a compresión. Densidad, densidad superficial. Contenido en cloruros. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Resistencia a tracción paralela a las caras.

Reacción al fuego. Estabilidad dimensional en condiciones de presión y humedad específicas. Carga puntual.

Resistencia a flexión. Transmisión de vapor de agua. Absorción de agua a corto plazo. Fluencia a compresión.

Absorción acústica. Emisión de sustancias peligrosas. Resistencia a la carga. Resistencia al choque.

Productos manufacturados de perlita expandida (epb)

Productos manufacturados de perlita expandida, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas o aislamiento multicapa.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13169:2002.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Reacción al fuego.
- Conductividad térmica (W/mK).
- Resistencia térmica (m^2K/W).
- Espesor (mm).
- Código de designación del producto:

Abreviación de panel de perlita expandida: EPB.

Norma del producto: EN 13169.

Resistencia a flexión: BS.

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(H).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(T+50).



Tensión o resistencia a compresión CS (10\Y)i.

Deformación bajo carga y temperatura: DLT(i)5.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TR.

Absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial: WS.

Absorción de agua a corto plazo por inmersión total: WS(T)i.

Resistencia a flexión a luz constante: BS(250)i.

Carga puntual: PL(2)i.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc.

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Resistencia a flexión. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Deformación bajo condiciones específicas de carga y temperatura. Tracción perpendicular a las caras. Absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial. Absorción de agua a corto plazo por inmersión total. Resistencia a flexión a luz constante. Carga puntual. Fluencia a compresión. Transmisión de vapor de agua. Emisión de sustancias peligrosas.

Productos manufacturados de corcho expandido (icb)

Productos manufacturados de corcho expandido, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican con granulado de corcho que se aglomera sin aglutinantes adicionales y que se suministran en forma de planchas sin recubrimientos.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13170:2002.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m²K/W).
- d. Espesor (mm).



- e. Código de designación del producto:
- Abreviación del corcho expandido: ICB.
 - Norma del producto: EN 13170.
 - Tolerancia en espesor: T_i .
 - Estabilidad dimensional a temperatura específica: $DS(T+)$.
 - Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: $DS(TH)$.
 - Tensión de compresión para una deformación del 10%: $CS(10)$.
 - Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TR_i .
 - Carga puntual: $PL(P)_i$.
 - Fluencia a compresión: $CC(i_1, i_2, y)\sigma_c$
 - Absorción de agua a corto plazo: WS .
 - Transmisión de vapor de agua: Z_i .
 - Rigidez dinámica: SD_i .
 - Compresibilidad: CP_i .
 - Coeficiente práctico de absorción acústica: AP_i .
 - Coeficiente ponderado de absorción acústica: AW_i .
 - Resistencia al flujo de aire: AF .

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Estabilidad dimensional bajo condiciones normales de laboratorio. Estabilidad dimensional en condiciones específicas de temperatura y humedad. Comportamiento a flexión. Reacción al fuego. Contenido de humedad. Densidad aparente.

Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo carga de compresión. Esfuerzo de compresión al 10% de deformación. Tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Resistencia a cortante. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Espesor. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Emisión de sustancias peligrosas.

Productos manufacturados de fibra de madera (wf)



Productos manufacturados de fibra de madera, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de rollos, mantas, fieltros, planchas o paneles.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13171:2002.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de fibra de madera (WF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m^2K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de identificación del producto.

Abreviación de la fibra de madera: WF.

Norma del producto: EN 13171.

Tolerancia en espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS(T+).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Tensión o resistencia a compresión: CS (10\Y)i.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y) σ c.

Absorción de agua a largo plazo: WSi.

Transmisión de vapor de agua: Zi.

Rigidez dinámica: SDi.

Compresibilidad: CPi.

Coefficiente práctico de absorción acústica: APi.

Coefficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

Resistencia al flujo de aire: AF.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:



Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional. Tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Espesor. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Densidad aparente. Emisión de sustancias peligrosas.

4.3.3.15.- Láminas flexibles para la impermeabilización

Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas

Láminas flexibles bituminosas con armadura, cuyo uso previsto es la impermeabilización de cubiertas. Incluye láminas utilizadas como última capa, capas intermedias y capas inferiores. No incluye las láminas bituminosas con armadura utilizadas como laminas inferiores en cubiertas con elementos discontinuos.

Como sistema de impermeabilización se entiende el conjunto de una o más capas de láminas para la impermeabilización de cubiertas, colocadas y unidas, que tienen unas determinadas características de comportamiento lo que permite considerarlo como un todo.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2005.

Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 2+, y en su caso, 3 ó 4 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel o clase:

Impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

Comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo:

- pr EN 13501-5 para productos que requieren ensayo sistema 3.
- Productos Clase F_{ROOF}: sistema 4.

Impermeabilización de cubiertas: sistema 2+ (por el requisito de estanquidad).

* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).



Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles, relacionadas con los sistemas de impermeabilización siguientes:

- Sistemas multicapa sin protección superficial permanente.
 - Láminas para aplicaciones monocapa.
 - Láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada.
- a. Defectos visibles (en todos los sistemas).
 - b. Dimensiones (en todos los sistemas).
 - c. Estanquidad (en todos los sistemas).
 - d. Comportamiento a un fuego externo (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
 - e. Reacción al fuego (en todos los sistemas).
 - f. Estanquidad tras el estiramiento (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).
 - g. Resistencia al pelado (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).
 - h. Resistencia a la cizalladura (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
 - i. Propiedades de vapor de agua (en todos los sistemas, determinación según norma En 1931 o valor de 20.000).
 - j. Propiedades de tracción (en todos los sistemas).
 - k. Resistencia al impacto (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
 - l. Resistencia a una carga estática (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
 - m. Resistencia al desgarro (por clavo) (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa, fijados mecánicamente).
 - n. Resistencia a la penetración de raíces (sólo en láminas para cubierta ajardinada).
 - o. Estabilidad dimensional (en todos los sistemas).



- p. Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura (sólo en láminas con protección superficial metálica).
- q. Flexibilidad a baja temperatura (en todos los sistemas).
- r. Resistencia a la fluencia a temperatura elevada (en todos los sistemas).
- s. Comportamiento al envejecimiento artificial (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
- t. Adhesión de gránulos (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Espesor o masa por unidad de área. Estanquidad. Comportamiento frente a un fuego externo. Reacción al fuego. Estanquidad tras estiramiento a baja temperatura. Resistencia de juntas (resistencia al pelado). Resistencia de juntas (resistencia a la cizalladura). Propiedades de vapor de agua. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarrar (por clavo). Resistencia a la penetración de raíces. Estabilidad dimensional. Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura. Flexibilidad a baja temperatura (plegabilidad). Resistencia a la fluencia a temperatura elevada. Comportamiento al envejecimiento artificial. Adhesión de gránulos.

Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos

Láminas flexibles prefabricadas de plástico, betún, caucho y otros materiales adecuados, utilizadas como láminas auxiliares en cubiertas con pendiente con elementos discontinuos (por ejemplo, tejas, pizarras).

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13859:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 1: Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F. Especificación del sistema en función del uso previsto y de la clase correspondiente:

Capas de control de vapor de agua: sistema 3.



Capas de control de vapor de agua sometidas a reglamentaciones de reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)** , D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:

- d. Reacción al fuego.
- e. Resistencia a la penetración de agua: clase W1, W2, ó W3.
- f. Propiedades de tracción.
- g. Resistencia al desgarro.
- h. Flexibilidad a bajas temperaturas.
- i. Comportamiento al envejecimiento artificial: resistencia a la penetración de agua y resistencia a la tracción.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Anchura y longitud. Rectitud. Reacción al fuego. Resistencia a la penetración de agua. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro. Estabilidad dimensional. Flexibilidad a bajas temperaturas. Comportamiento al envejecimiento artificial. Resistencia a la penetración de aire. Sustancias peligrosas.

Capas base para muros



Láminas flexibles prefabricadas de plástico, betún, caucho y otros materiales apropiados, utilizadas bajo los revestimientos exteriores de muros.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-2:2004.

Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 2: Capas base para muros.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F. Especificación del sistema en función del uso previsto y de la clase correspondiente:

Láminas auxiliares para muros: sistema 3.

Láminas auxiliares para muros sometidas a reglamentaciones de reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Anchura y longitud.
- Espesor o masa.
- Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:

- Reacción al fuego.
- Resistencia a la penetración de agua: clase W1, W2, ó W3.
- Propiedades de transmisión del vapor de agua.
- Propiedades de tracción.
- Resistencia al desgarro.
- Flexibilidad a bajas temperaturas.
- Comportamiento al envejecimiento artificial: resistencia a la penetración de agua y resistencia a la tracción.

- Distintivos de calidad:



Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Anchura y longitud. Rectitud. Masa por unidad de área. Reacción al fuego. Resistencia a la penetración de agua. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Resistencia a la penetración de aire. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro. Estabilidad dimensional. Flexibilidad a bajas temperaturas. Comportamiento al envejecimiento artificial. Sustancias peligrosas.

Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas

Láminas plásticas y de caucho, incluidas las láminas fabricadas con sus mezclas y aleaciones (caucho termoplástico) para las que su uso previsto es la impermeabilización de cubiertas.

Como sistema de impermeabilización se entiende el conjunto de componentes de impermeabilización de la cubierta en su forma aplicada y unida que tiene unas ciertas prestaciones y que debe comprobarse como un todo.

En estas láminas se utilizan tres grupos de materiales sintéticos: plásticos, cauchos y cauchos termoplásticos. A continuación se nombran algunos materiales típicos para los grupos individuales, con su código normativo:

- Plásticos:

Polietileno clorosulfonado, CSM o PE-CS; acetato de etil-etileno o terpolímero de acetato de etil-etileno, EEA; acetato de butil etileno, EBA; etileno, copolímero, betún, ECB o EBT; acetato de vinil etileno, EVAC; poliolefina flexible, FPP o PP-F; polietileno, PE; polietileno clorado, PE-C; poliisobutileno, PIB; polipropileno, PP; cloruro de polivinilo, PVC.

- Cauchos:

Caucho de butadieno, BR; caucho de cloropreno, CR; caucho de polietileno clorosulfonado, CSM; termopolímero de etileno, propileno y un dieno con una fracción residual no saturada de dieno en la cadena lateral, EPDM; caucho isobuteno-isopreno (caucho butílico), IIR; caucho acrilonitrilo-butadieno (caucho de nitrilo), NBR.

- Cauchos termoplásticos:

Aleaciones elastoméricas, EA; caucho de fundición procesable, MPR; estireno etileno butileno estireno, SEBS; elastómeros termoplásticos, no reticulados, TPE; elastómeros termoplásticos, reticulados, TPE-X; copolímeros SEBS, TPS o TPS-SEBS; caucho termoplástico vulcanizado, TPVER

Condiciones de suministro y recepción



- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13956:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas.

Definiciones y características.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 2+, y en su caso, 3 ó 4 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel o clase:

Impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

Comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo:

- pr EN 13501-5 para productos que requieren ensayo sistema 3.
- Productos Clase F_{ROOF}: sistema 4.

Impermeabilización de cubiertas: sistema 2+ (por el requisito de estanquidad).

* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles, relacionadas con los sistemas de impermeabilización siguientes:

- Láminas expuestas, que podrán ir adheridas o fijadas mecánicamente.
- Láminas protegidas, bien con lastrado de grava bien en cubiertas ajardinadas, parking o similares.
 - a. Defectos visibles (en todos los sistemas).
 - b. Dimensiones, tolerancias y masa por unidad de superficie (en todos los sistemas).
 - c. Estanquidad (en todos los sistemas).
 - d. Comportamiento a un fuego externo (en el caso de láminas expuestas en función de los materiales y la normativa; en el caso de láminas protegidas, cuando la cubierta sea conforme con la Decisión de la Comisión 2000/533/CE).



- e. Reacción al fuego (en todos los sistemas en función de los materiales o la normativa).
- f. Resistencia al pelado de los solapes (en láminas expuestas).
- g. Resistencia al cizallamiento de los solapes (en todos los sistemas).
- h. Resistencia a la tracción (en todos los sistemas).
- i. Alargamiento (en todos los sistemas).
- j. Resistencia al impacto (en todos los sistemas).
- k. Resistencia a una carga estática (en láminas protegidas).
- l. Resistencia al desgarro (en láminas expuestas fijadas mecánicamente).
- m. Resistencia a la penetración de raíces (sólo en láminas para cubierta ajardinada).
- n. Estabilidad dimensional (en todos los sistemas).
- o. Plegabilidad a baja temperatura (en todos los sistemas).
- p. Exposición UV (1000 h) (en láminas expuestas).
- q. Efectos de los productos químicos líquidos, incluyendo el agua (en todos los sistemas en función de los materiales y la normativa).
- r. Resistencia al granizo (en láminas expuestas cuando lo requieran las condiciones climáticas).
- s. Propiedades de transmisión de vapor de agua (en todos los sistemas en función de la normativa).
- t. Resistencia al ozono (sólo para láminas de caucho en el caso de láminas expuestas o protegidas con grava).
- u. Exposición al betún (en todos los sistemas en función de los materiales).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Planeidad. Masa por unidad de área. Espesor efectivo. Estandaridad al agua. Comportamiento frente a un fuego externo. Reacción al fuego. Resistencia al pelado de los solapes. Resistencia al cizallamiento de los solapes. Resistencia a la tracción. Alargamiento. Resistencia al impacto. Resistencia a una carga estática. Resistencia al desgarro. Resistencia a la penetración de raíces. Estabilidad dimensional. Plegabilidad a baja temperatura. Exposición UVER Efectos de los productos químicos líquidos, incluyendo el agua. Resistencia al granizo. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Resistencia al ozono. Exposición al betún.



Láminas bituminosas para el control de vapor de agua

Láminas flexibles bituminosas con armadura cuyo uso previsto es el de láminas para el control del vapor de agua en la edificación.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13970:2004.

Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua.

Definiciones y características.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F.

Láminas para el control del vapor de agua sujetas a reglamentos de reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

- Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.

- Clase F: sistema 4.

* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:.

- a. Reacción al fuego.
- b. Estanquidad.
- c. Resistencia a la tracción.
- d. Resistencia al impacto.
- e. Resistencia de la junta.
- f. Flexibilidad a bajas temperaturas.
- g. Resistencia al desgarro.
- h. Durabilidad.
- i. Permeabilidad al vapor de agua.



- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Espesor. Masa por unidad de área. Estanquidad. Resistencia al impacto. Durabilidad de la resistencia al vapor de agua frente al envejecimiento artificial. Durabilidad de la resistencia al vapor de agua frente a agentes químicos. Flexibilidad a bajas temperaturas. Resistencia al desgarro (por clavo). Resistencia de la junta. Resistencia al de vapor de agua. Propiedades de tracción. Reacción al fuego. Sustancias peligrosas.

4.3.3.16.- Ventanas y puertas peatonales exteriores

Ventanas de maniobra manual o motorizada, balconeras y pantallas (conjunto de dos o más ventanas en un plano con o sin marcos separadores), para instalación en aberturas de muros verticales y ventanas de tejado para instalación en tejados inclinados completas con: herrajes, burletes, aperturas acristaladas con/sin persianas incorporadas, con/sin cajones de persiana, con/sin celosías.

Ventanas, de tejado, balconeras y pantallas (conjunto de dos o más puertas en un plano con o sin marcos separadores), maniobradas manualmente o motorizadas: completa o parcialmente acristaladas incluyendo cualquier tipo de relleno no transparente. Fijadas o parcialmente fijadas o operables con uno o más marcos (abisagrada, proyectante, pivotante, deslizante).

Puertas exteriores peatonales de maniobra manual o motorizadas con hojas planas o con paneles, completas con: tragaluces integrales, si los hubiera; partes adyacentes que están contenidas dentro de un marco único para inclusión en una apertura única si los hubiera.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de febrero de 2009. Norma de aplicación: UNE EN 14351-1:2006. Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/o control de humo. Sistema de evaluación de la conformidad:

NIVELES O CLASES / (SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD)

Productos: Puertas y Portones con o sin herrajes relacionados). Usos previstos:

- Compartimentación de fuego, humo y en rutas de escape: **(1)**
- En rutas de escape: **(1)**



- Otros usos específicos declarados y/o usos sujetos a otros requisitos específicos, en particular ruido, energía, estanqueidad y seguridad de uso: **(3)**

- Para comunicación interna solamente: **(4)**

Productos: Ventanas (con o sin herrajes relacionados). Usos previstos:

- Compartimentación de fuego/ humo y en rutas de escape: **(4)**

- Cualquiera otra: **(3)**

Productos: Ventanas de tejado. Usos previstos:

- Para usos sujetos a resistencia al fuego (por ejemplo, compartimentación de fuego): CUALQUIERA / (3)

- Para usos sujetos a reglamentaciones de reacción al fuego:

A1, A2, B, C / (1)

A1, A2, B, C, D, E / (3)

A1 a E, F / (4)

- Para usos que contribuyan a rigidizar la estructura de la cubierta: (3)

- Para usos distintos de los especificados anteriormente: (3)

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

Ventanas:

- Resistencia a la carga de viento. Clasificación / (Presión de ensayo Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx(>2000).
- Resistencia a la carga de viento. Clasificación / (Flecha del marco): A/($\leq 1/150$), B/($\leq 1/200$), C/($\leq 1/300$).
- Resistencia a la carga de nieve y permanente. (Valor declarado del relleno. P.ej., tipo y espesor del vidrio).
- Reacción al fuego.(F,E,D,C,B,A2,A1)
- Comportamiento al fuego exterior.
- Estanqueidad al agua (ventanas sin apantallar). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).
- Estanqueidad al agua (ventanas apantalladas). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).
- Sustancias peligrosas. (Como se requiera por las reglamentaciones).
- Resistencia al impacto. (Altura de caída en mm). 200, 300, 450, 700, 950.



- j. Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad. (Valor umbral).
- k. Prestación acústica. Atenuación de sonido R_w (C;Ctr) (dB). (Valor declarado).
- l. Transmitancia térmica. U_w (W/(m²K)). (Valor declarado).
- m. Propiedades de radiación. Factor solar g. (Valor declarado).
- n. Propiedades de radiación. Transmisión de luz (ζ_v). (Valor declarado).
- o. Permeabilidad al aire. Clasificación/(Presión máx. de ensayo Pa)/(Permeabilidad de referencia al aire a 100 Pa (m³/hm² o m³/hm). 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 o 0,75).
- p. Fuerza de maniobra. 1, 2.
- q. Resistencia mecánica. 1,2,3,4.
- r. Ventilación. Exponente del flujo de aire (n). Características de flujo de aire (K). Proporciones de flujo de aire. (Valores declarados)
- s. Resistencia a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.
- t. Resistencia a la explosión (Tubo de impacto). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.
- u. Resistencia a la explosión (Ensayo al aire libre). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.
- v. Resistencia a aperturas y cierres repetidos (Número de ciclos). 5000, 10000, 20000.
- w. Comportamiento entre climas diferentes.
- x. Resistencia a la efracción. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Puertas:

- a. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Presión de ensayo Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx(>2000).
- b. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Flecha del marco): A/($\leq 1/150$), B/($\leq 1/200$), C/($\leq 1/300$).
- c. Estanquidad al agua (puertas sin apantallar). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).
- d. Estanquidad al agua (puertas apantalladas). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).
- e. Sustancias peligrosas. (Como se requiera por las reglamentaciones).
- f. Resistencia al impacto. (Altura de caída en mm). 200, 300, 450, 700, 950.
- g. Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad. (Valor umbral).
- h. Altura y anchura. (Valores declarados).
- i. Capacidad de desbloqueo.
- j. Prestación acústica. Atenuación de sonido R_w (C;Ctr) (dB). (Valor declarado).



- k. Transmitancia térmica. U_D (W/(m²K)). (Valor declarado).
- l. Propiedades de radiación. Factor solar g. (Valor declarado).
- m. Propiedades de radiación. Transmisión de luz (ζ_v). (Valor declarado).
- n. Permeabilidad al aire. Clasificación/(Presión máx. de ensayo Pa)/(Permeabilidad de referencia al aire a 100 Pa) m³/hm² o m³/hm. 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 o 0,75).
- o. Fuerza de maniobra. 1, 2, 3, 4
- p. Resistencia mecánica. 1, 2, 3, 4.
- q. Ventilación. Exponente del flujo de aire (n). Características de flujo de aire (K). Proporciones de flujo de aire. (Valores declarados)
- r. Resistencia a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.
- s. Resistencia a la explosión (Tubo de impacto). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.
- t. Resistencia a la explosión (Campo abierto). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.
- u. Resistencia a aperturas y cierres repetidos (Número de ciclos). 5000, 10000, 20000, 50000, 100000, 200000, 500000, 1000000.
- v. Comportamiento entre climas diferentes. (Deformación permisible). 1(x), 2(x), 3(x).
- w. Resistencia a la efracción. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Puertas y ventanas:

- a. Información sobre almacenaje y transporte, si el fabricante no es responsable de la instalación del producto.
- b. Requisitos y técnicas de instalación (in situ), si el fabricante no es responsable de la instalación del producto.
- c. Mantenimiento y limpieza.
- d. Instrucciones de uso final incluyendo instrucciones sobre sustitución de componentes.
- e. Instrucciones de seguridad de uso.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Hay características cuyos valores pueden cambiar si se modifica un cierto componente (herrajes, juntas de estanqueidad, material y perfil, acristalamiento), en cuyo caso debería llevarse a cabo un reensayo debido a modificaciones del producto.



Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Resistencia a la carga de viento.

- Resistencia a la nieve y a la carga permanente.
- Reacción al fuego en ventanas de tejado.
- Comportamiento al fuego exterior en ventanas de tejado.
- Estanquidad al agua.
- Sustancias peligrosas.
- Resistencia al impacto, en puertas y ventanas acopladas con vidrio u otro material fragmentario.
- Capacidad de soportar carga de los mecanismos de seguridad (p. ej. Topes de sujeción y reversibles, limitadores y dispositivos de fijación para limpieza).
- Altura y anchura de apertura de puertas y balconeras en mm.
- Capacidad de desbloqueo de los dispositivos de salida de emergencia y antipático instalados en puertas exteriores.
- Prestaciones acústicas.
- Transmitancia térmica de puertas U_D y ventanas U_W .
- Propiedades de radiación: transmitancia de energía solar total y transmitancia luminosa de los acristalamientos translúcidos.
- Permeabilidad al aire.
- Durabilidad: material de fabricación, recubrimiento y protección. Información sobre el mantenimiento y las partes reemplazables. Durabilidad de ciertas características (estanquidad y permeabilidad al aire, transmitancia térmica, capacidad de desbloqueo, fuerzas de maniobra).
- Fuerzas de maniobra.
- Resistencia mecánica.
- Ventilación (dispositivos de transferencia de aire integrados en una ventana o puerta): características del flujo de aire, exponente de flujo, proporción de flujo del aire a presión diferencial de (4,8,10 y 20)Pa.
- Resistencia a la bala.
- Resistencia a la explosión (con tubo de impacto o ensayo al aire libre).
- Resistencia a aperturas y cierres repetidos.
- Comportamiento entre climas diferentes.
- Resistencia a la efracción.



- En puertas exteriores peatonales motorizadas: seguridad de uso, otros requisitos de los motores y componentes eléctricos/ herrajes.
- En ventanas motorizadas: seguridad de uso de los motores y componentes eléctricos/ herrajes.

4.3.3.17.- Vidrios para la construcción

Productos en forma de placas planas, curvadas o conformadas, obtenidos por colada continua, laminación, estirado o flotado, de una masa amorfa de elementos vitrificables, fundentes y estabilizantes, que pueden ser coloreados o tratados para mejorar sus propiedades mecánicas, usados en construcción para acristalamiento de huecos.

Los productos vítreos pueden tratarse según los métodos:

Recocido: una vez obtenido el vidrio por fusión de sus componentes, sale del horno y el recocido relaja las tensiones de enfriamiento.

Templado: una vez recocido el vidrio, se calienta hasta la plastificación y posterior enfriamiento consiguiendo propiedades mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.

Termo endurecido: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/ enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.

Templado térmicamente: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/ enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños y de bordes embotados.

Endurecido químicamente: proceso de cambio de iones, consiguiendo aumento de resistencia y fragmentación en trozos pequeños.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: Norma UNE EN 572-9:2004. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de capa. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1096-4:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.



Unidades de vidrio aislante. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 1279-5:2005 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1748-1-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 1-2: Vidrio borosilicatado. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1863-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12150-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12337-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 13024-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 14178-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 14179-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2007. Norma UNE EN 14321-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.



Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma UNE EN 14449:2005/AC:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de vidrio:

Vidrios básicos:

Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.

Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado, de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.

Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.

Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.

Vidrio "en U": vidrio de silicato sodocálcico, translúcido, incoloro o coloreado, que se obtiene por colada y laminación continuas y sometido a un proceso de formación de perfiles en "U" al que, en caso de ser armado, se le incorpora durante el proceso de fabricación una malla de acero soldada en todas sus intersecciones.

Vidrios básicos especiales:

Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos muy alta.

Vitrocerámica: vidrio formado por una fase cristalina y otra viscosa residual obtenido por los métodos habituales de fabricación de vidrios y sometido a un tratamiento térmico que transforma de forma controlada una parte del vidrio en una fase cristalina de grano fino que le dota de unas propiedades diferentes a las del vidrio del que procede.

Vidrios de capa:

Vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

Vidrios laminados:

Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, etc.



Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

- b. Coloración. Coloreado/ incoloro. (Basado en la Norma UNE 572-1:2005, que indica los valores de transmisión luminosa para considerar que un vidrio es incoloro).
- c. Cifra uno o varios dígitos que indican el espesor, en mm, del vidrio.
- d. 2 grupos de números unidos por el signo x que indican, en mm, la longitud y anchura nominales.
- e. Siglas que designan la clase de vidrio. Clase 1/ clase 2. (Basado en la Norma UNE-EN 572-4:1995, en función de los defectos y criterios de aceptación).
- f. En vidrios impresos, referencia del dibujo del vidrio según la designación del fabricante.
- g. En vidrios en “U”: 3 grupos de cifras separados por una coma que indican, en mm, la anchura nominal, altura nominal del ala y longitud nominal del vidrio. Número que indica, en mm,. Tipo de vidrio en “U”, armado o sin armar.
- h. Apertura de la malla del armado.
- i. Método de obtención del vidrio: plano o flotado, estirado, laminado, moldeado.
- j. Clase según el valor nominal del coeficiente de dilatación lineal. Clase 1/ clase2/ clase 3.
- k. Letra mayúscula que indica la categoría del vidrio. Categoría A/ categoría B/ categoría C. (Basado en Norma UNE EN 1748-1:1998, criterios de aceptación).
- l. Designación del sustrato vítreo. Plano. Estirado. Impreso armado. Perfilado. De seguridad templado térmicamente. Borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Reforzado térmicamente. Borosilicatado reforzado térmicamente. Laminado. Laminado de seguridad.
- m. En vidrios de capa. Según ubicación de la superficie recubierta del vidrio (interior exterior o indistintamente) y/o utilización. Referencia de la Norma UNE, para los requisitos exigibles al vidrio, según la clase.
- n. Propiedades adicionales. Con propiedades de resistencia al fuego o resistente al fuego.
- o. Propiedades generales:

T_l (%). Transmisión luminosa

T_{ld} (%). Transmisión luminosa difusa

T_e (%). Transmisión energética

R_{lE} . Reflexión luminosa exterior (%)

R_{lI} . Reflexión luminosa interior (%)

R_{ld} . Reflexión luminosa difusa



R_{eE} . Reflexión energética exterior (%)

R_{eI} . Reflexión energética interior (%)

A_e . Absorción energética (%)

A_{e1} . Absorción energética del vidrio exterior en doble acristalamiento (%)

A_{e2} . Absorción energética del vidrio interior en doble acristalamiento (%)

SC. Coeficiente de sombra

R_w . Índice de atenuación acústica ponderado (dB)

C. Término de adaptación acústica para el ruido rosa (dB)

C_{tr} . Término de adaptación acústica para el ruido de tráfico (dB)

R_A . Índice de atenuación acústica (ruido rosa) (dB)

B. Reflectancia luminosa detectada en un ángulo de 60° medido a partir de la vertical (Glassgard 60°)

g_{\perp} . Factor solar (adimensional)

U_{HVER} Transmitancia (W/m^2K)

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Clasificación de la resistencia al fuego de vidrios para la construcción.

Determinación de la transmisión luminosa, de la transmisión solar directa, de la transmisión energética total y de la radiación ultravioleta T_{UV} de vidrios para la construcción.

Propiedades generales físicas y mecánicas de vidrios para la construcción:

Determinación de las dimensiones y del aspecto de los vidrios básicos de silicato sodocálcico para la construcción.

Comprobación del aspecto de los vidrios de capa para construcción.

Determinación de propiedades físicas y mecánicas de vidrios de capa para la construcción.

Determinación de la resistencia a flexión de vidrios para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vidrios borosilicatados para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vitrocerámicas para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas y mecánicas de vidrios de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente para la construcción.



Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas de vidrios de silicato sodocálcico endurecido químicamente para la construcción.

Determinación de la durabilidad de vidrios laminados para la construcción.

Comprobación de las dimensiones de vidrios laminados para la construcción.

Determinación de la emisividad de vidrios para la construcción.

4.3.3.18.- Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior

Baldosas con acabado de la cara vista de diversas texturas para usos externos y acabado de calzadas, de anchura nominal superior a 150 mm y también generalmente dos veces superior al espesor.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 1341:2002. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Descripción petrográfica de la piedra.
- Descripción del tratamiento superficial de la cara vista: Partida (acabado obtenido por rotura) o texturaza (con apariencia modificada): fina (acabado superficial con diferencia menor o igual que 0,5 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, pulido, apomazado o serrado), gruesa (acabado superficial con diferencia mayor que 2 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, cincelado, abujardado, mecanizado, con chorro de arena o flameado).
- Dimensiones: longitud, anchura y espesor o, en caso de formatos normalizados, anchura y espesor, en mm, y tolerancias dimensionales: de los lados de la cara vista: P1 o P2; de las diagonales de la cara vista: D1 o D2; del espesor: T0, T1 o T2.
- Resistencia a la flexión (carga de rotura), en MPa.
- Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Resistencia a la abrasión, en mm de longitud de cuerda de huella.
- Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en nº USRVER
- Absorción de agua, en %.
- Tratamiento superficial químico (si procede).

- Distintivos de calidad:



Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Planeidad de la superficie. Resistencia al hielo/deshielo. Resistencia a la flexión. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Aspecto. Absorción de agua. Descripción petrográfica. Acabado superficial.

4.3.3.19.- Placas de piedra natural para revestimientos murales

Placa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en revestimientos de muros y acabados de bóvedas interiores y exteriores, fijada a una estructura bien mecánicamente o por medio de un mortero o adhesivos.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 1469:2005. Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos.

Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Características geométricas, requisitos para: espesor, planicidad, longitud y anchura, ángulos y formas especiales, localización de los anclajes. Dimensiones.
- b. Descripción petrográfica de la piedra. Apariencia visual.
- c. Resistencia a la flexión, en Mpa.
- d. Carga de rotura del anclaje, para piezas fijadas mecánicamente utilizando anclajes en las aristas.
- e. Reacción al fuego (clase).
- f. Densidad aparente y porosidad abierta.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Absorción de agua a presión atmosférica (si se solicita).
- b. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm^2 (si se solicita).
- c. Resistencia a la heladicidad (en caso de requisitos reglamentarios).
- d. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
- e. Permeabilidad al vapor de agua (si se solicita).



- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Características geométricas. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Carga de rotura del anclajes. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua.

4.3.3.20.- *Plaquetas de piedra natural*

Pieza plana cuadrada o rectangular de dimensiones estándar, generalmente menor o igual que 610 mm y de espesor menor o igual que 12 mm, obtenida por corte o exfoliación, con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en revestimientos de pavimentos, escaleras y acabado de bóvedas.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12057:2005.

Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos.

Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Dimensiones, planicidad y escuadrado.
- b. Acabado superficial.
- c. Descripción petrográfica de la piedra.
- d. Apariencia visual.
- e. Resistencia a la flexión, en Mpa.
- f. Absorción de agua a presión atmosférica.
- g. Reacción al fuego (clase).
- h. Densidad aparente, en kg/m^3 y porosidad abierta, en %.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia a la adherencia.



- b. Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).
- c. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).
- d. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
- e. Permeabilidad al vapor de agua, en kg/Pa.m.s (si se solicita).
- f. Resistencia a la abrasión.
- g. Resistencia al deslizamiento.
- h. Tactilidad (si se solicita o en caso de requisito reglamentario, sólo para plaquetas para pavimentos y escaleras).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Tactilidad

4.3.3.21.- Baldosas de piedra natural para pavimentos y escaleras

Baldosas planas de espesor mayor que 12 mm obtenida por corte o exfoliación con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en pavimentos y escaleras. Se colocan por medio de mortero, adhesivos u otros elementos de apoyo.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12058:2005.

Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras. Requisitos.

Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Descripción petrográfica de la piedra.
- b. Descripción del tratamiento superficial de la cara vista: Partida o texturada: fina (acabado superficial con diferencia menor o igual que 0,5 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, pulido, apomazado o



serrado), gruesa (acabado superficial con diferencia mayor que 2 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, cincelado, abujardado, mecanizado, con chorro de arena o flameado).

- c. Dimensiones: longitud, anchura y espesor o, en caso de formatos normalizados, anchura y espesor, en mm.
- d. Resistencia a la flexión, en Mpa.
- e. Reacción al fuego (clase).
- f. Densidad aparente, en kg/m^3 y porosidad abierta, en % (en pavimentos y escaleras interiores).
- g. Absorción de agua a presión atmosférica.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).
- b. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).
- c. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
- d. Permeabilidad al vapor de agua, en kg/Pa.m.s (si se solicita).
- e. Resistencia a la abrasión (excepto para zócalos y contrahuellas).
- f. Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en nº USRV (excepto para zócalos y contrahuellas).
- g. Tactilidad (si se solicita o en caso de requisito reglamentario, excepto para zócalos y contrahuellas).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Tactilidad.

4.3.3.22.- *Tejas y piezas de hormigón*

Tejas y piezas de hormigón (compuesto por una mezcla de cemento, áridos y agua, como materiales básicos pudiendo contener también pigmentos, adiciones y/o aditivos, y producido como consecuencia del endurecimiento de la pasta de cemento) para la ejecución de tejados inclinados y revestimiento interior y exterior de muros.

Condiciones de suministro y recepción



- Marcado CE:

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 490:2005 Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros. Especificaciones de producto.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

TEJAS CON ENSAMBLE: T-EN 490-IL

- a. Altura de la onda, en mm.
- b. Tipo de sección: RF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía regularmente en toda su anchura; IF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía irregularmente en toda su anchura.
- c. Anchura efectiva de cubrición de una teja: C_w / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición cerrada: C_{wc} / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición estirada: C_{wd} / y la longitud de cuelgue de la teja: I1 (los grupos de cifras 1º y 4º son imprescindibles, mientras que los grupos 2º y 3º pueden no declararse).
- d. Masa, en kg.

TEJAS SIN ENSAMBLE: T-EN 490-NL

- a. Altura de la onda, en mm.
- b. Tipo de sección: RF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía regularmente en toda su anchura; IF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía irregularmente en toda su anchura.
- c. Anchura efectiva de cubrición de una teja: C_w / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición cerrada: C_{wc} / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición estirada: C_{wd} / y la longitud de cuelgue de la teja: I1 (los grupos de cifras 1º y 4º son imprescindibles, mientras que los grupos 2º y 3º pueden no declararse).
- d. Masa, en kg.

PIEZAS: F-EN 490

- a. Tipo de pieza: R: de cumbrera; VA: limahoya; H: alero; VT: de remate lateral; Texto: otros tipos.
- b. Tipo de pieza dependiente de su misión en el conjunto: CO: piezas coordinadas (cuya misión es alinearse o ensamblar las tejas adyacentes, pudiendo ser sustituidas por éstas, p. ej. teja de remate lateral con ensamble, teja y media, etc.); NC: no coordinadas.
- c. Dimensiones pertinentes, en mm x mm.
- d. Masa, en kg.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:



- a. Comportamiento frente al fuego exterior.
- b. Clase de reacción al fuego.
- c. Resistencia mecánica.
- d. Impermeabilidad al agua.
- e. Estabilidad dimensional.
- f. Durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Longitud de cuelgue y perpendicularidad. Dimensiones de las piezas. Anchura efectiva. Planeidad. Masa. Resistencia a flexión transversal. Impermeabilidad. Resistencia al hielo-deshielo. Soporte por el tacón. Comportamiento frente al fuego. Sustancias peligrosas.

4.3.3.23.- Baldosas de hormigón

Baldosa o accesorio complementario con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en áreas pavimentadas sometidas a tráfico y en cubiertas que satisfaga las siguientes condiciones:

longitud total $\leq 1,00$ m;

relación longitud total/ espesor > 4 .

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 1339:2004/AC:2006.

Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm, y tolerancias, clase: N; P; R.
- g. Clase de la ortogonalidad de la cara vista para baldosas con diagonal > 300 mm,: J; K; L
- h. Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua ≤ 6 %); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio $\leq 1,0$ kg/m²; valor individual $\leq 1,5$ kg/m²).



- i. Clase resistente a la flexión: S (valor medio $\geq 3,5$ Mpa; valor individual $\geq 2,8$ Mpa); T (valor medio $\geq 4,0$ Mpa; valor individual $\geq 3,2$ Mpa); U (valor medio $\geq 5,0$ Mpa; valor individual $\geq 4,0$ Mpa).
- j. Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella ≤ 26 mm; pérdida $\leq 26000/5000$ mm³/mm²); H (huella ≤ 23 mm; pérdida $\leq 20000/5000$ mm³/mm²); I (huella ≤ 20 mm; pérdida $\leq 18000/5000$ mm³/mm²)
- k. Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio $\geq 3,0$ kN; valor individual $\geq 2,4$ kN); 45: 4T (valor medio $\geq 4,5$ kN; valor individual $\geq 3,6$ kN); 70: 7T (valor medio $\geq 7,0$ kN; valor individual $\geq 5,6$ kN); 110: 11T (valor medio $\geq 11,0$ kN; valor individual $\geq 8,8$ kN); 140: 14T (valor medio $\geq 14,0$ kN; valor individual $\geq 11,2$ kN); 250: 25T (valor medio $\geq 25,0$ kN; valor individual $\geq 20,0$ kN); 300: 30T (valor medio $\geq 30,0$ kN; valor individual $\geq 24,0$ kN).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
- b. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
- c. Conductividad térmica.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia climática. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

4.3.3.24.- Baldosas de terrazo para interiores

Baldosa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso exclusivo en interiores.

Condiciones de suministro y recepción

Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna (está permitido el relleno permanente de huecos menores).

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-1:2005/A1 2005.

Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.



Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.
- b. Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor ≥ 4 mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor ≥ 8 mm).

Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.

Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.

- c. Clase resistente a la carga de rotura: 1: BL I (sin requisito); 2: BL II (superficie de la baldosa ≤ 1100 cm², valor individual $\geq 2,5$ kN); 3: BL III (superficie de la baldosa > 1100 cm², valor individual $\geq 3,0$ kN).

Las baldosas de clase BL I deberán colocarse sobre una cama de mortero sobre una base rígida.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Absorción total de agua, en %.
- b. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm².
- c. Resistencia a la flexión, en Mpa.
- d. Resistencia al desgaste por abrasión.
- e. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
- f. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
- g. Conductividad térmica.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Absorción total de agua. Absorción de agua por capilaridad. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

4.3.3.25.- Baldosas de terrazo para exteriores

Baldosa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en exteriores (incluso en cubiertas) en áreas peatonales donde el aspecto decorativo es el predominante (p. e. paseos, terrazas, centros comerciales, etc.)



Condiciones de suministro y recepción

Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna (está permitido el relleno permanente de huecos menores).

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-2:2005. Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.
- Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor ≥ 4 mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor ≥ 8 mm).

Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.

Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.

- Clase resistente a la flexión: ST (valor medio $\geq 3,5$ Mpa; valor individual $\geq 2,8$ Mpa); TT (valor medio $\geq 4,0$ Mpa; valor individual $\geq 3,2$ Mpa); UT (valor medio $\geq 5,0$ Mpa; valor individual $\geq 4,0$ Mpa).
- Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio $\geq 3,0$ kN; valor individual $\geq 2,4$ kN); 45: 4T (valor medio $\geq 4,5$ kN; valor individual $\geq 3,6$ kN); 70: 7T (valor medio $\geq 7,0$ kN; valor individual $\geq 5,6$ kN); 110: 11T (valor medio $\geq 11,0$ kN; valor individual $\geq 8,8$ kN); 140: 14T (valor medio $\geq 14,0$ kN; valor individual $\geq 11,2$ kN); 250: 25T (valor medio $\geq 25,0$ kN; valor individual $\geq 20,0$ kN); 300: 30T (valor medio $\geq 30,0$ kN; valor individual $\geq 24,0$ kN).
- Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella ≤ 26 mm; pérdida $\leq 26/50$ cm³/cm²); H (huella ≤ 23 mm; pérdida $\leq 20/50$ cm³/cm²); I (huella ≤ 20 mm; pérdida $\leq 18/50$ cm³/cm²)
- Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua ≤ 6 %); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio $\leq 1,0$ kg/m²; valor individual $\leq 1,5$ kg/m²).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
- Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
- Conductividad térmica.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.



- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Resistencia climática. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

4.3.3.26.- *Tejas y piezas auxiliares de arcilla cocida*

Elementos de recubrimiento para colocación discontinua sobre tejados inclinados y revestimiento interior y exterior de muros, que se obtienen por conformación (extrusión y/o prensado), secado y cocción, de una pasta arcillosa que puede contener aditivos y que pueden estar recubiertos total o parcialmente de engobe o esmalte.

Tipos:

- Teja con encaje lateral y de cabeza: teja que tiene un dispositivo de encaje lateral y un dispositivo de encaje transversal simple o múltiple.
- Teja con solo encaje lateral: teja que tiene un dispositivo de encaje lateral y carece de dispositivo de encaje transversal, lo que permite obtener valores variables de recubrimiento.
- Teja plana sin encaje: teja que no tiene ningún dispositivo de encaje y puede presentar ligeros nervios longitudinales y/o transversales.
- Teja de solape: teja que está perfilada en forma de S y no contiene ningún dispositivo de encaje.
- Teja curva: teja que tiene forma de canalón con bordes paralelos o convergentes y un diseño que permite obtener valores variables de solape de cabeza.
- Piezas especiales: elementos destinados a completar y/o complementar las tejas utilizadas en la cubierta con diseño y dimensiones compatibles con ellas.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1304:2006. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua. Definiciones y especificaciones de producto

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

TEJA CON ENCAJE LATERAL Y DE CABEZA Y TEJA CON SOLO ENCAJE LATERAL:

- a. Designación, se definen dos clases: mixta o plana.



- b. Dimensiones nominales (longitud y anchura), en mm.
- c. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad $\leq 0,5$ cm³/cm²/día o coeficiente medio de impermeabilidad $\leq 0,8$) ó 2 (factor medio de impermeabilidad $\leq 0,8$ cm³/cm²/día o coeficiente medio de impermeabilidad $\leq 0,925$).
- d. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

TEJA PLANA SIN ENCAJE Y TEJA DE SOLAPE:

- a. Dimensiones nominales (longitud y anchura), en mm.
- b. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad $\leq 0,5$ cm³/cm²/día o coeficiente medio de impermeabilidad $\leq 0,8$) ó 2 (factor medio de impermeabilidad $\leq 0,8$ cm³/cm²/día o coeficiente medio de impermeabilidad $\leq 0,925$).
- c. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

TEJA CURVA:

- a. Dimensiones nominales (longitud), en mm.
- b. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad $\leq 0,5$ cm³/cm²/día o coeficiente medio de impermeabilidad $\leq 0,8$) ó 2 (factor medio de impermeabilidad $\leq 0,8$ cm³/cm²/día o coeficiente medio de impermeabilidad $\leq 0,925$).
- c. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia mecánica.
- b. Comportamiento frente al fuego exterior.
- c. Clase de reacción al fuego.
- d. Emisión de sustancias peligrosas.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:



Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características estructurales. Regularidad de la forma. Rectitud (control de flecha). Dimensiones. Impermeabilidad. Resistencia a flexión. Resistencia a la helada. Comportamiento al fuego exterior. Reacción al fuego.

4.3.3.27.- Adhesivos para baldosas cerámicas

Se definen distintos tipos de adhesivos según la naturaleza química de los conglomerantes.

Adhesivos cementosos (C): Mezcla de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que sólo tiene que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso.

Adhesivos en dispersión (D): mezcla de conglomerantes orgánicos en forma de polímero en dispersión acuosa, aditivos orgánicos y cargas minerales, que se presenta lista para su uso.

Adhesivos de resinas reactivas (R): mezcla de resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales cuyo endurecimiento resulta de una reacción química. Están disponibles en forma de uno o más componentes.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 12004. Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

Tipo de adhesivo según la naturaleza química de sus conglomerantes y sus características opcionales.

Tipos de adhesivos: cementosos (C), en dispersión (D), de resinas reactivas ®.

Según sus características opcionales: adhesivo normal (1), adhesivo mejorado (2), adhesivo de fraguado rápido (F), adhesivo con deslizamiento reducido (T), adhesivo con tiempo abierto prolongado (E).

- a. Adherencia
- b. Durabilidad: acción de envejecimiento con calor, acción de humedad con agua, ciclo de hielo/deshielo.
- c. Ataque químico.
- d. Tiempo de conservación.
- e. Tiempo de reposo o maduración.
- f. Vida útil.



- g. Tiempo abierto.
- h. Capacidad humectante.
- i. Deslizamiento.
- j. Tiempo de ajuste.
- k. Capacidad de adherencia.
- l. Deformabilidad.
- m. Deformación transversal.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Tiempo abierto. Deslizamiento. Resistencia a la tracción. Adherencia inicial. Resistencia a la cizalladura. Deformación transversal. Resistencia química. Capacidad humectante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Se almacenaran en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

4.3.3.28.- Baldosas cerámicas

Placas de poco espesor fabricadas con arcillas y/o otras materias primas inorgánicas, generalmente utilizadas como revestimiento de suelos y paredes, moldeadas por extrusión o por prensado. Las baldosas pueden ser esmaltadas o no esmaltadas y son incombustibles e inalterables a la luz.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado. Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:

Marca comercial del fabricante o fabricación propia.

Marca de primera calidad

Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.

Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 14411. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. Sistema de evaluación de conformidad: Sistema 3 ó 4.



Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Tipo de baldosa:
 - a.1. Definidos según el método de fabricación: método A, baldosas extruidas; método B, baldosas prensadas; método C, baldosas fabricadas por otros métodos.
 - a.2. Definidos según su absorción de agua: baldosas con baja absorción de agua (Grupo I), baldosas con absorción de agua media (Grupo II), baldosa con elevada absorción de agua (Grupo III).
 - a.3. Definidos según acabado superficial: esmaltadas (GL) o no esmaltadas (UGL).
- b. Dimensiones y aspectos superficiales: Longitud y anchura, espesor, rectitud de lados, ortogonalidad, plenitud de la superficie, aspecto superficial.
- c. Propiedades físicas: absorción de agua, carga de rotura, resistencia a flexión (N/mm²), resistencia a la abrasión, coeficiente de dilatación térmica lineal, resistencia al choque térmico, resistencia al cuarteo, resistencia a la helada, coeficiente de fricción.
- d. Además de las anteriores, para baldosas para suelos: dilatación por humedad, pequeñas diferencias de color y resistencia al impacto.
- e. Propiedades químicas: resistencia a las manchas, resistencia a productos químicos y emisión plomo y cadmio.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Resistencia al impacto por medición del coeficiente de restitución. Dilatación térmica lineal. Resistencia al choque térmico. Dilatación por humedad. Resistencia a la helada. Resistencia química. Resistencia a manchas. Emisión de plomo y cadmio de las baldosas esmaltadas. Pequeñas diferencias de color.

4.3.3.29.- Suelos de madera

Pavimentos interiores formados por el ensamblaje de elementos de madera, individuales, ensamblados o preensamblados, clavados o atornillados a una estructura primaria o adheridos o flotantes sobre una capa base.

Tipos:



Suelos de madera macizos: parqué con ranuras o lengüetas. Lamparqué macizo. Parque con sistema de interconexión. Tabla de parque pre-ensamblada.

Suelos de chapas de madera: Parque multicapa. Suelo flotante.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE EN 14342:2005. Suelos de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Clase de aspecto de la cara del parqué.
- 3 cifras de 2 a 3 dígitos unidas por el signo x que indican, en mm, las dimensiones de longitud x anchura x grosor, L x b x t, por este orden, del elemento para suelos de madera.
- Nombre comercial de la especie de madera.
- Definición del diseño, con carácter opcional.
- Tipo de colocación. Encolado. Clavado. Atornillado.
- Tipo de lamparqué. Sin definición. Grande. Tapiz. Gran formato.
- Tipo de parqué de interconexión: Elemento de parqué de recubrimiento. Bloque inglés.
- Tipo de tablero de recubrimiento: De partículas. OBS (de virutas orientadas). Contrachapados. De madera maciza. De fibras. De partículas aglomeradas con cemento.
- Sigla que indica la clase de servicio por la categoría de la carga derivada del uso: (A) Doméstico y residencial. (B) Oficinas. (C1) Reunión con mesas. (C2) Reunión con asientos fijos. (C3) Reunión sin obstáculos para el movimiento de personas. (C4) Realización de actividades físicas. (C5) Actividades susceptibles de sobrecarga. (D1) Comercios al por menor. (D2) Grandes almacenes.
- Tipo de junta perimetral y del adhesivo a utilizar.
- Contenido de humedad, en % y variaciones dimensionales derivadas de cambios de humedad.

En el embalaje llevará como mínimo las siguientes características:

Tipo de elemento.

Símbolo correspondiente a la clase.

Dimensiones nominales del elemento y número de elementos.

Superficie cubierta en m².

Nombre comercial del producto, color y diseño.



Designación según la Norma de aplicación.

Referencia a la Norma de aplicación.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Preparación de las probetas para ensayos físico-mecánicos de maderas.

Determinación de la dureza de elementos para suelos de madera.

Determinación de la estabilidad dimensional de suelos de madera tratados con productos protectores e hidrófugos.

Determinación de la resistencia al choque de suelos de madera.

Determinación de las variaciones por cambios de humedad en tableros derivados de la madera.

Determinación de la resistencia a la humedad cíclica en tableros derivados de la madera.

Determinación del contenido de humedad de tableros derivados de la madera.

Determinación de las dimensiones de tableros derivados de la madera.

Determinación de la escuadría y rectitud de tableros derivados de la madera.

Determinación de las clases de riesgo de ataque biológico de tableros derivados de la madera.

Determinación de las propiedades mecánicas de tableros derivados de la madera.

Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y de la densidad de tableros derivados de la madera.

Determinación de la resistencia a la humedad por cocción de tableros derivados de la madera.

Determinación de las singularidades de elementos para suelos de madera.

Determinación de las alteraciones biológicas de elementos para suelos de madera.

Determinación de las propiedades de flexión de los elementos para suelos de madera.

Determinación de la resistencia a la huella (Brinell) de los elementos para suelos de madera.

Determinación de la estabilidad dimensional de los elementos para suelos de madera.

Determinación de la humedad por secado de elementos para suelos de madera.

Determinación de la humedad por resistencia eléctrica de elementos para suelos de madera.

Determinación de las características geométricas de elementos para suelos de madera.

Determinación de la elasticidad y la resistencia a la abrasión de los suelos de madera.



4.3.3.30.- Cementos comunes

Conglomerantes hidráulicos finamente molidos que, amasados con agua, forman una pasta que fragua y endurece por medio de reacciones y procesos de hidratación y que, una vez endurecidos, conservan su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua. Los cementos conformes con la UNE EN 197-1, denominados cementos CEM, son capaces, cuando se dosifican y mezclan apropiadamente con agua y áridos de producir un hormigón o un mortero que conserve su trabajabilidad durante tiempo suficiente y alcanzar, al cabo de periodos definidos, los niveles especificados de resistencia y presentar también estabilidad de volumen a largo plazo.

Los 27 productos que integran la familia de cementos comunes y su designación es:

TIPOS PRINCIPALES. DESIGNACIÓN (TIPOS DE CEMENTOS COMUNES)

CEM I. CEMENTO PORTLAND: CEM I

CEM II. CEMENTOS PORTLAND MIXTOS:

- Cemento Portland con escoria: CEM II/A-S, CEM II/B-S
- Cemento Portland con humo de sílice: CEM II/A-D
- Cemento Portland con puzolana: CEM II/A-P, CEM II/B-P, CEM II/A-Q, CEM II/B-Q
- Cemento Portland con ceniza volante: CEM II/A-V, CEM II/B-V, CEM II/A-W, CEM II/B-W
- Cemento Portland con esquisto calcinado: CEM II/A-T, CEM II/B-T
- Cemento Portland con caliza, CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL, CEM II/B-LL
- Cemento Portland mixto, CEM II/A-M, CEM II/B-M

CEM III. CEMENTOS CON ESCORIAS DE ALTO HORNO: CEM III/A, CEM III/B, CEM III/C

CEM IV. CEMENTOS PUZOLÁNICOS: CEM IV/A, CEM IV/A

CEM V. CEMENTOS COMPUESTOS: CEM V/A

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de abril de 2002. Norma de aplicación: UNE EN 197-1. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+

Identificación: Los cementos CEM se identificarán al menos por el tipo, y por las cifras 32,5, 42,5 ó 52,5, que indican la clase de resistencia (ej., CEM I 42,5R). Para indicar la clase de resistencia inicial se añadirán las letras N o R, según corresponda. Cuando proceda, la denominación de bajo calor de hidratación. Puede llevar información adicional: límite en cloruros (%), límite de pérdida por calcinación de cenizas volantes (%), nomenclatura normalizada de aditivos.



En caso de cemento ensacado, el marcado de conformidad CE, el número de identificación del organismo de certificación y la información adjunta, deben ir indicados en el saco o en la documentación comercial que lo acompaña (albaranes de entrega), o bien en una combinación de ambos. Si sólo parte de la información aparece en el saco, entonces, es conveniente que la información completa se incluya en la información comercial. En caso de cemento expedido a granel, dicha información debería ir recogida de alguna forma apropiada, en los documentos comerciales que lo acompañen.

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Propiedades mecánicas (para todos los tipos de cemento):
 - a.1. Resistencia mecánica a compresión normal (Mpa). A los 28 días.
 - a.2. Resistencia mecánica a compresión inicial (Mpa). A los 2 ó 7 días.
- b. Propiedades físicas (para todos los tipos de cemento):
 - b.1. Tiempo de principio de fraguado (min)
 - b.2. Estabilidad de volumen (expansión) (mm)
- c. Propiedades químicas (para todos los tipos de cemento):
 - c.1. Contenido de cloruros (%)
 - c.2. Contenido de sulfato (% SO₃)
 - c.3. Composición (% en masa de componentes principales - Clínker, escoria de horno alto, humo de sílice, puzolana natural, puzolana natural calcinada, cenizas volantes silíceas, cenizas volantes calcáreas, esquistos calcinados, caliza- y componentes minoritarios)
- d. Propiedades químicas (para CEM I, CEM III):
 - d.1. Pérdida por calcinación (% en masa del cemento final)
 - d.2. Residuo insoluble (% en masa del cemento final)
- e. Propiedades químicas (para CEM IV):
 - e.1 Puzolanidad

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:



Resistencia normal. Resistencia inicial. Principio de fraguado. Estabilidad. Cloruros. Sulfatos. Composición. Pérdida por calcinación. Residuo insoluble. Puzolanidad.

4.3.3.31.- Cales para la construcción

Formas físicas (polvo, terrones, pastas o lechadas), en las que pueden aparecer el óxido de calcio y el de magnesio y/o el hidróxido de calcio y/o el de magnesio, utilizadas como conglomerantes para preparar morteros para fábricas y revestimientos, interiores y exteriores.

Tipos:

- Cales aéreas: constituidas principalmente por óxido o hidróxido de calcio que endurecen bajo el efecto del dióxido de carbono presente en el aire. Pueden ser:

Cales vivas (Q): producidas por la calcinación de caliza y/o dolomía, pudiendo ser cales cálcicas (CL) y cales dolomíticas (semihidratadas o totalmente hidratadas).

Cales hidratadas (S): cales aéreas, cálcicas o dolomíticas resultantes del apagado controlado de las cales vivas.

- Cales hidráulicas naturales (NHL): producidas por la calcinación de calizas más o menos arcillosas o silíceas con reducción a polvo mediante apagado con o sin molienda, que fraguan y endurecen con el agua. Pueden ser:

Cales hidráulicas naturales con adición de materiales (Z): pueden contener materiales hidráulicos o puzolánicos hasta un 20% en masa.

Cales hidráulicas (HL): constituidas principalmente por hidróxido de calcio, silicatos de calcio y aluminatos de calcio, producidos por la mezcla de constituyentes adecuados.

Condiciones de suministro y recepción

- Mercado CE: Obligatorio desde el 1 de agosto de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 459-1:2001. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 2.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Tipo de cal: cálcica (CL), dolomítica (DL), hidráulica natural (NHL), hidráulica artificial (HL).
- Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las cales aéreas cálcicas.
- Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las cales aéreas dolomíticas.
- Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las cales aéreas cálcicas.
- Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las cales aéreas dolomíticas.



- f. Cifra que indica, en MPa, la resistencia a compresión mínima a 28 días de las cales aéreas hidráulicas.
- g. Letra mayúscula Z en caso de contener adiciones de materiales hidráulicos o puzolánicos adecuados hasta un 20% de la masa de las cales hidráulicas naturales.
- h. Tiempo de fraguado en cales hidráulicas.
- i. Contenido en aire de cales hidráulicas.
- j. Estabilidad de volumen.
- k. Finura.
- l. Penetración.
- m. Durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

En general, contenido de: CaO+MgO, MgO, Co₂, SO₃, cal libre (% de masa).

En cales hidráulicas, resistencia a compresión a los 28 días (Mpa).

En cales vivas, estabilidad después del apagado y rendimiento (dm³/10kg).

En cal cálcica hidratada, dolomítica hidratada, en pasta, hidráulica e hidráulica natural: Finura (% de rechazo en masa). Agua libre (%). Estabilidad (mm). Penetración (mm). Contenido en aire (%). Tiempo de fraguado (h).

Ensayos adicionales: Reactividad (en cal viva). Demanda de agua (ensayos de morteros). Retención de agua (ensayos de morteros). Densidad volumétrica aparente (kg/dm³). Finura (en cal viva). Blancura

4.3.3.32.- Aditivos para hormigones

Producto incorporado a los hormigones de consistencias normales en el momento del amasado en una cantidad \leq 5%, en masa, del contenido de cemento en el hormigón con objeto de modificar las propiedades de la mezcla e estado fresco y/o endurecido.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 934-2:2001/A2:2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.



Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Homogeneidad.
- b. Color.
- c. Componente activo.
- d. Densidad relativa.
- e. Extracto seco convencional.
- f. Valor del PH.
- g. Efecto sobre el tiempo de fraguado con la dosificación máxima recomendada.
- h. Contenido en cloruros totales.
- i. Contenido en cloruros solubles en agua.
- j. Contenido en alcalinos.
- k. Comportamiento a la corrosión.
- l. Características de los huecos de aire en el hormigón endurecido (Factor de espaciado en el hormigón de ensayo $\leq 0,2$ mm)
- m. Resistencia a la compresión a 28 días $\geq 75\%$ respecto a la del hormigón testigo.
- n. Contenido en aire del hormigón fresco. $\geq 2,5\%$ en volumen por encima del volumen de aire del hormigón testigo y contenido total en aire 4% / 6%.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Definición y composición de los hormigones y morteros de referencia para ensayos de aditivos para hormigón.

Determinación del tiempo de fraguado de hormigones con aditivos.

Determinación de la exudación del hormigón.

Determinación de la absorción capilar del hormigón.

Análisis infrarrojo de aditivos para hormigones.

Determinación del extracto seco convencional de aditivos para hormigones.

Determinación de las características de los huecos de aire en el hormigón endurecido.



- Determinación del contenido en alcalinos de aditivos para hormigones.
- Morteros de albañilería de referencia para ensayos de aditivos para morteros.
- Toma de muestras, control y evaluación de la conformidad, marcado y etiquetado, de aditivos para hormigones.
- Determinación de la pérdida de masa a 105° de aditivos sólidos para hormigones y morteros.
- Determinación de la pérdida por calcinación de aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación del residuo insoluble en agua destilada de aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación del contenido de agua no combinada de aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación del contenido en halógenos totales de aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación del contenido en compuestos de azufre de aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación del contenido en reductores de aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación del extracto seco convencional de aditivos líquidos para hormigones y morteros (método de la arena).
- Determinación de la densidad aparente de aditivos líquidos para hormigones y morteros.
- Determinación de la densidad aparente de aditivos sólidos para hormigones y morteros.
- Determinación del PH de los aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación de la consistencia (método de la mesa de sacudidas) de fabricados con aditivos.
- Determinación del contenido en aire ocluido en fabricados con aditivos.
- Determinación de la pérdida de agua por evaporación en fabricados con aditivos.

4.3.3.33.- Morteros para revoco y enlucido

Morteros para revoco/enlucido hechos en fábrica (morteros industriales) a base de conglomerantes inorgánicos para exteriores (revocos) e interiores (enlucidos) utilizados en muros, techos, pilares y tabiques.

Condiciones de suministro y recepción

Marcado CE: obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Tipo de mortero:
 - a.1. Definidos según el concepto: diseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).



- a.2. Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para revoco/enlucido para uso corriente (GP), para revoco/enlucido (LW), para revoco coloreado (CR), para revoco monocapa (mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).
- a.3. Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica o mortero hecho en obra.
- b. Tiempo de utilización.
- c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).
- d. Contenido en aire.
- e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.
- f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados (N/mm^2) o clases: M1, M2,5, M5, M10, M15, M20, Md, donde d es una resistencia a compresión mayor que $25 N/mm^2$ declarada por el fabricante.
- g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento (N/mm^2) medida o tabulada.
- h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores y expuestas directamente a la intemperie): valor declarado en $[kg/(m^2 \cdot min)]^{0.5}$.
- i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente μ de difusión de vapor de agua.
- j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).
- k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido (W/mK).
- l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.
- m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas): no será mayor que 2 mm.
- n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).
- o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).
- Distintivos de calidad:



Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).

Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Conductividad térmica. Durabilidad.

4.3.3.34.- Morteros para albañilería

Morteros para albañilería hechos en fábrica (morteros industriales) utilizados en muros, pilares y tabiques de albañilería, para su trabazón y rejuntado.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004.

Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para morteros industriales diseñados, ó 4 para morteros industriales prescritos.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de mortero:

- Definidos según el concepto: prediseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).
- Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para uso corriente (G), mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).
- Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica, mortero predosificado, mortero premezclado de cal y arena o mortero hecho en obra.

b. Tiempo de utilización.

c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).



- d. Contenido en aire.
- e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.
- f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados (N/mm^2) o categorías.
- g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento (N/mm^2) medida o tabulada.
- h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valor declarado en $[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]^{0.5}$.
- i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente μ de difusión de vapor de agua.
- j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).
- k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido (W/mK).
- l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.
- m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).
- n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).
- o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).



- Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Durabilidad.

4.3.3.35.- Áridos para hormigón

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 125 mm, utilizados en la fabricación de todo tipo de hormigones y en productos prefabricados de hormigón.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 12620:2003/AC:2004.

Áridos para hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Tipo, según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas: Áridos para hormigón (de peso normal): grueso, fino, todo uno, natural con granulometría de 0/8 mm o filler. Áridos ligeros.

- Grupo al que pertenece el árido: filler y polvo mineral como componente inerte, PM; finos, FN; áridos finos, AF; áridos gruesos, AG; áridos todo uno TU.
- Forma de presentación del árido: áridos rodados, R; áridos triturados, T; áridos mezcla de los anteriores, M.
- Fracción granulométrica del árido d/D, en mm (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior).
- Naturaleza (en caso de áridos poligénicos se podrá designar por más letras unidas): calizo, C; silíceo, SL; granito, G; ofita, O; basalto, B; dolomítico, D; varios (otras naturalezas no habituales, p. ej. Anfibolita, gneis, pódfido, etc.), V; artificial (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), A; reciclado (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), R.
- En caso de que el árido sea lavado: L.
- Densidad de las partículas, en Mg/m³.

Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles según su uso:

- Requisitos geométricos: Índice de lajas. Coeficiente de forma. Contenido en conchas, en %. Contenido en finos, en % que pasa por el tamiz 0,063 mm.



- b. Requisitos físicos: Resistencia a la fragmentación. Resistencia al desgaste. Resistencia al pulimento. Resistencia a la abrasión superficial. Resistencia a la abrasión por neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Estabilidad de volumen. Reactividad álcali-sílice.
- c. Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Otros componentes

Cualquier otra información necesaria para identificar el árido dependiente de los requisitos especiales exigibles según su uso:

- a. Requisitos físicos: Coeficiente de forma. Contenido en finos. Contenido en agua. Densidades y absorción de agua. Resistencia al machaqueo. Crasa fracturadas. Resistencia a la desintegración. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo.
- b. Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Pérdida por calcinación. Contaminantes orgánicos ligeros. Reactividad álcali-sílice.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Granulometría de las partículas. Tamices de ensayo. Índice de lajas. Porcentaje de caras fracturadas. Contenido en conchas en los áridos gruesos para hormigones. Equivalente de arena. Valor de azul de metileno. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Resistencia al desgaste (micro-Deval). Resistencia a la fragmentación de los áridos gruesos para hormigones. Densidad aparente y volumen de huecos. Humedad mediante secado en estufa. Densidad y absorción de agua. Coeficiente de pulimento acelerado. Resistencia al desgaste por abrasión con neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico. Retracción por secado. Resistencia al choque térmico. Análisis químico. Resistencia al machaqueo de áridos ligeros. Resistencia a la desintegración de áridos ligeros para hormigones. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos ligeros para hormigones. Contenido en terrones de arcilla. Contenido en partículas blandas de los áridos gruesos. Coeficiente de forma. Contenido en partículas ligeras de los áridos gruesos. Friabilidad (desgaste micro-Deval) de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos gruesos. Módulo de finura. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato. Reactividad álcali-carbonato. Reactividad potencial de los áridos para hormigones con los alcalinos.



4.3.3.36.- Áridos para morteros

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 8 mm, utilizados en la fabricación de morteros para edificaciones.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 13139:2002. Áridos para morteros. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Tipo: De peso normal. Áridos ligeros. (según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas)
- b. Origen del árido (nombre de la cantera, mina o depósito)
- c. 2 grupos de dígitos separados por una barra que indican, en mm, la fracción granulométrica d/D (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior)
- d. Cifra que indica, en Mg/m³, la densidad de las partículas.

Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles a partir de su uso.

- a. Requisitos geométricos y físicos. (Forma de las partículas para D>4mm. Contenido en conchas, para D>4mm. Contenido en finos, % que pasa por el tamiz 0,063 mm. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Reactividad álcali-sílice.
- b. Requisitos químicos. (Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Componentes que alteran la velocidad de fraguado y la de endurecimiento. Sustancias solubles en agua, para áridos artificiales. Pérdida por calcinación).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica de los áridos para morteros. Granulometría de las partículas de los áridos para morteros.



Tamices de ensayo para áridos para morteros. Índice de lajas de los áridos para morteros. Contenido en conchas en los áridos gruesos para morteros. Equivalente de arena de los áridos para morteros. Valor de azul de metileno de los áridos para morteros. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Densidad y absorción de agua de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos para morteros. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico de los áridos para morteros. Análisis químico de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo/ deshielo de áridos ligeros de morteros. Contenido en terrones de arcilla de los áridos para morteros. Módulo de finura de los áridos para morteros. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos para morteros. Reactividad álcali-carbonato de los áridos para morteros. Reactividad potencial de los áridos para morteros con los alcalinos.

4.3.3.37.- Placas de yeso laminado

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio a partir del 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 520. Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Las placas de yeso laminado vendrán definidas por la siguiente designación PYL (a), (b), UNE EN 520, donde:

- a. Tipo: A: estándar, H1 ó 2: impregnada, DF: cortafuego, DI: de alta dureza.
- b. Espesor nominal, en mm.

- Ensayos:

Según normas UNE: características geométricas, de aspecto y de forma: defectos estructurales, y aspecto, tolerancias dimensionales, tolerancias de forma; propiedades físicas y mecánicas: tolerancia de masa, absorción de agua, resistencia a flexión, carga de rotura y resistencia al impacto.

Según normas UNE EN: resistencia al esfuerzo cortante, reacción al fuego, factor de resistencia al vapor de agua, resistencia a flexión longitudinal, resistencia a flexión transversal, resistencia térmica, resistencia al impacto, aislamiento directo a ruido aéreo, absorción acústica.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los paquetes de placas se almacenarán a cubierto al abrigo de las lluvias y la intemperie y sobre superficies lo más lisas y horizontales posibles.

Los paquetes de placas se acopiarán sobre calzos (tiras de placas) no distanciados más de 40 cm entre sí.

Las placas se trasladarán siempre en vertical o de canto, nunca de plano o en horizontal.



Las placas se cortarán mediante una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada. Los bordes cortados se repasarán antes de su colocación. Se cortarán las placas efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.

4.3.3.38.- Paneles de yeso

Paneles de forma de paralelepípedo, machihembrados, por lo menos en dos de sus cantos opuestos, de superficie mínima $0,20 \text{ m}^2$, dimensión máxima 1000 mm y espesor mínimo 50 mm, macizos o perforados interiormente, no siendo, en este caso, su volumen de huecos superior al 40% del volumen total de la pieza y con un espesor mínimo de la pared de 10 mm; prefabricados en maquinaria e instalaciones fijas a partir de sulfato de calcio y agua, pudiendo llevar incorporadas fibras, cargas, áridos y otros aditivos, siempre y cuando no estén clasificados como sustancias peligrosas de acuerdo con la reglamentación europea, y pudiendo ser coloreados mediante pigmentos, unidos entre sí mediante adhesivos de base yeso o escayola, con superficies lisas, destinados a la realización de tabiquerías de paramentos no portantes interiores en edificios, protección contra el fuego de elementos, etc.

Tipos de paneles: Standard, alta densidad (o alta dureza) e hidrofugados.

En sus caras no se apreciarán fisuras, concavidades, abolladuras o asperezas y admitirán ser cortados con facilidad.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 12859. Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.
- Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
 - a. Dimensiones nominales (longitud, altura, espesor), en mm.
 - b. Tipo de panel: macizo, perforado.
 - c. Clase de densidad: alta densidad ($1100 \leq d < 1500 \text{ kg/m}^3$), densidad media ($800 \leq d < 1100 \text{ kg/m}^3$), baja densidad ($600 \leq d < 800 \text{ kg/m}^3$).
 - d. Masa nominal, en kg/m^2 .
 - e. Designación “hidrofugado”, cuando el panel lo sea.
 - f. Categoría del pH: normal ($6,5 \leq \text{pH} < 10,5$), bajo ($4,5 \leq \text{pH} < 6,5$).
- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.



- Ensayos: Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Tolerancias dimensionales. Desviación de la masa. Desviación de la densidad. Humedad. pH. Absorción de agua. Dureza superficial. Resistencia a la flexión. Reacción al fuego (clase). Conductividad térmica.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los paneles se almacenarán bajo cubierta; se quitará el retráctilado de plástico para evitar condensaciones de humedad, en el caso de que hubiera cambios de humedad ambiente y cambios de temperatura.

No es recomendable remontar los palés de paneles. En caso necesario, no se remontarán más de dos alturas, para evitar dañarlos.

4.3.3.39.- Yesos y productos a base de yeso

Yesos y conglomerantes a base de yeso en polvo para la construcción, incluidos los yesos premezclados para revestir paredes y techos en el interior de edificios en los que se aplica como material de acabado que puede ser decorado. Estos productos están especialmente formulados para cumplir sus especificaciones de uso mediante el empleo de aditivos, adiciones, agregados y otros conglomerantes. Se incluyen los yesos y productos de yeso para su aplicación manual o a máquina, y los morteros de agarre a base de yeso.

Se puede utilizar cal de construcción, en forma de hidróxido de calcio, como conglomerante adicional junto con el conglomerante de yeso. Si el conglomerante a base de yeso es el principal componente activo del mortero, se incluye en este apartado. Si la cal es el principal componente activo del mortero, se incluye en el apartado del producto Cales.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de abril de 2007. Normas de aplicación: UNE EN 13279-1:2006. Yesos y productos a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones. Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 3 (para su uso en paredes, tabiques, techos o revestimientos para la protección frente al fuego de elementos estructurales y/o para compartimentación frente al fuego de edificios y con característica de reacción al fuego) ó sistema 4 (para el resto de los casos).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Tipo de yeso o de conglomerante de yeso, según la siguiente designación y su identificación correspondiente:

- Conglomerante a base de yeso (para uso directo o para su transformación: productos en polvo, secos; para empleo directo en obra, etc.), A.



- Yesos para la construcción: yeso de construcción, B1; mortero de yeso, B2; mortero de yeso y cal, B3; yeso de construcción aligerado, B4; mortero aligerado de yeso, B5; mortero aligerado de yeso y cal, B6; yeso de construcción de alta dureza, B7.

- Yeso para aplicaciones especiales: yeso para trabajos con yeso fibroso, C1; yeso para morteros de agarre, C2; yeso acústico, C3; yeso con propiedades de aislamiento térmico, C4; yeso para protección contra el fuego, C5; yeso para su aplicación en capa fina, C6.

b. Tiempo de principio de fraguado.

c. Resistencia a compresión, en N/mm^2 .

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Reacción al fuego (en situaciones de exposición: A1).

b. Resistencia al fuego.

c. Comportamiento acústico: aislamiento directo al ruido aéreo, en dB; absorción acústica.

d. Resistencia térmica, en $\text{m}^2 \text{K/W}$.

e. Sustancias peligrosas.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Para los conglomerantes de yeso: Contenido en sulfato de calcio.

- Para los yesos para la construcción: Contenido en conglomerante de yeso. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial. Adherencia.

- Para los yesos especiales para la construcción: Contenido en conglomerante de CaSO_4 . Finura de molido. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial.

- Ensayos ligados a las condiciones finales de uso: Reacción al fuego. Resistencia al fuego. Aislamiento directo al ruido aéreo. Absorción acústica. Resistencia térmica (por cálculo). Sustancias peligrosas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad.

Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.



4.4.- ANEJO 1: RELACIÓN DE NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN EN LOS PROYECTOS Y EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa técnica de aplicación a la redacción de proyectos y a la ejecución de obras de edificación. Esta relación se ha estructurado en dos partes en correspondencia con la organización del presente Pliego: Parte I. Unidades de obra y Parte II. Productos. A su vez la relación de normativa de Unidades de obra se subdivide en normativa de carácter general, normativa de cimentación y estructuras y normativa de instalaciones.

4.4.1.- Normativa de Unidades de obra

Normativa de carácter general

Real Decreto 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda. Código Técnico de la Edificación. BOE 28/03/2006.

Orden 15/03/1963. Ministerio de la Gobernación. Instrucciones complementarias al Reglamento Regulador de Industrias Molestas, Insalubres, nocivas y peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961. BOE 02/04/1963.

Decreto 2414/1961. 30/11/1961. Presidencia de Gobierno. Reglamento de Industrias molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. BOE 07/12/1961.

Real Decreto 556/1989. 19/05/1989. Ministerio de Obras Públicas. Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. BOE 23/05/1989.

Real Decreto 1513/2005. 16/12/2005. Ministerio de la Presidencia. Desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE 17/12/2005.

Sentencia 19/01/2004. Consejo Superior de los Colegios de España. Confirma el informe “Comentarios sobre el aislamiento acústico en edificación”, según la NBE-CA-88, elaborado por el Consejo Superior y el CAT del COA Vasco-Navarro.



Ley 37/2003. 17/11/2003. Jefatura del Estado. Ley del Ruido. *Desarrollada por Real Decreto 1513/2005. BOE 18/11/2003.

Contaminación acústica. Real Decreto 1513/2005, de 16 diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE 17-12-05.

Normativa de cimentación y estructuras

Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación. NCSE-02. Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento. (Deroga la NCSE-94. Es de aplicación obligatoria a partir del 11 de octubre de 2004) BOE 11-10-02.

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE". Real Decreto 1247/2008, de 18-JUL, del Ministerio de Fomento.

Normativa de instalaciones

Energía eléctrica. Transporte, distribución, comercialización, suministro y autorización de instalaciones. Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre. BOE 27-12-00.

Corrección de errores. BOE 13-3-01

Baremos para la determinación del factor de potencia en instalaciones de potencia contratada no superior a 50 KW. BOE 207. 29.08.79. Resolución del 17 de agosto de 1979, de la Dirección General de la Energía, del Mº de Industria y Energía.

Suministro de energía eléctrica a los polígonos urbanizados por el Mº de la Vivienda. BOE 83. 06.04.72. Orden de 18 de marzo de 1972, del Mº de Industria.

Regulación de las actividades de transportes, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de las instalaciones eléctricas. BOE 310. 27.12.00 Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, del Mº de Economía.



Modificación de determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico. Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. BOE 18-9-02.

Manual de Autoprotección. Guía para desarrollo del Plan de Emergencia contra incendios y de evacuación de locales y edificios. Orden de 29 de noviembre de 1984, del Ministerio del Interior. BOE 26-2-85.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 1942/1993, de 5-11, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 14-DIC-93.

Corrección de errores: 7-05-94 * Modificado por la Orden de 16-04-98 * véase también RD 2267/2004.

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo. Orden, de 16-04-98, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 28-04-98.

Real Decreto 2267/2004. 03/12/2004. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE 17/12/2004.

3.4.2.- Normativa de Productos

Real Decreto 442/2007. 03/04/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Deroga diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. BOE 01/05/2007.

Orden PRE/3796/2006. 11/12/2006. Ministerio de la Presidencia. Se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al R.D. 1313/1988, por el que se declaraba obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 14/12/2006.



Resolución 17/04/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Amplía los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, referencia a normas UNE y periodo de coexistencia y entrada en vigor del marcado CE para varias familias de productos de la construcción. BOE 05/05/2007.

Real Decreto 312/2005. 18/03/2005. Ministerio de la Presidencia. 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. BOE 02/04/2005.

Real Decreto 1797/2003. 26/12/2003. Ministerio de la Presidencia. Instrucción para la recepción de cementos. RC-03. BOE 16/01/2004.

Resolución 29/07/1999. Dirección General de Arquitectura y Vivienda. Aprueba las disposiciones reguladoras del sello INCE para hormigón preparado adaptadas a la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)". BOE 15/09/1999.

Real Decreto 1313/1988. 28/10/1988. Ministerio de Industria y Energía. Declara obligatoria la homologación de los cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 04/11/1988. Modificaciones: Orden 17-1-89, R.D. 605/2006, Orden PRE/3796/2006, de 11-12-06.

Real Decreto 1312/1986. 25/04/1986. Ministerio de Industria y Energía. Homologación obligatoria de Yesos y Escayolas para la construcción y especificaciones técnicas de prefabricados y productos afines y su homologación por el Ministerio Industria y Energía. *Derogado parcialmente, por R.D. 846/2006 y R.D. 442/2007. BOE 01/07/1986.

Orden 08/05/1984. Presidencia de Gobierno. Normas para utilización de espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación, y su homologación. BOE 11/05/1984. Modificada por Orden 28/2/89.

Real Decreto 312/2005. 18/03/2005. Ministerio de la Presidencia. 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. BOE 02/04/2005.



Normas sobre la utilización de las espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación.

BOE 113. 11.05.84. Orden de 8 de mayo, de la Presidencia del Gobierno.

BOE 167. 13.07.84. Corrección de errores.

BOE 222. 16.09.87. Anulación la 6ª Disposición.

BOE 53; 03.03.89. Modificación.

ITC-MIE-AP 5: extintores de incendios.

BOE. 149. 23.06.82. Orden de 31 de mayo de 1982, del Mº de Industria y Energía.

BOE. 266. 07.11.83. Modificación de los artículos 2º, 9º y 10º.

BOE. 147. 20.06.85. Modificación de los artículos 1º, 4º, 5º, 7º, 9º y 10º.

BOE. 285. 28.11.89. Modificación de los artículos 4º, 5º, 7º y 9º.

BOE. 101. 28.04.98. Modificación de los artículos 2º, 4º, 5º, 8º, 14º y otros.

BOE. 134. 05.06.98. Corrección de errores.

Real Decreto 1314/1997. 01/08/1997. Ministerio de Industria y Energía. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. BOE 30/09/1997.

Soria a Julio de 2.013

EL Autor del Proyecto

BEATRIZ RAMÓN JIMÉNEZ



Universidad de Valladolid
Escuela Universitaria
de Ingenierías Agrarias
Campus Duques de Soria

5.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO



MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
CAPÍTULO 1 -- ACTUACIONES PREVIAS							
D02AA501	M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA						
	M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	1	5.850,00			5.850,00	
							5850,00
D01YA020	M3 CARGA ESCOMB. S/CAMIÓN A MÁQUINA						
	M3. Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de escombros sobre camión, i/ p.p. de costes indirectos.	1	5.850,00		0,30	1.755,00	
							1755,00
D01YJ001	M3 TRANSP. ESCOMB. A VERTED. < 5 KM						
	M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 8 Tm., a una distancia menor de 5 Km.	1	5.850,00		0,30	1.755,00	
							1755,00
D01ZA250	M3 CANON VERT. / M3 ESCOMB. =1 €						
	M3. Canon de vertido de escombros en vertedero con un precio de 1 €/m3. y p.p. de costes indirectos.	1	5.850,00		0,30	1.755,00	
							1755,00
TOTAL CAPITULO 1							



MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
CAPÍTULO 2 -- CIMENTACION							
D02HF001	M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T.ESTUDIADO						
	M3. Excavación, con retroexcavadora, en el terreno estudiado, en apertura de zanjas y pozos de cimentación, con extracción de tierras a los bordes, incluso nivelado y repaso de zanjas a mano y p.p. de costes indirectos.						
	alin n1 y 11	2	30,00	3,60	0,80	172,80	
	alin a y b	2	56,50	3,60	0,80	325,44	
	pozos alin 1 y 11	2	10,00	1,96	1,30	50,96	
	pozos allin a y b	2	9,00	6,15	1,30	143,91	
	zanj instalaciones	2	60,00	0,50	0,50	30,00	
	excav re	2	60,00	0,50	0,25	15,00	
							738,11
D01YA020	M3 CARGA ESCOMB. S/CAMIÓN A MÁQUINA						
	M3. Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de escombros sobre camión, i/ p.p. de costes indirectos.						
	alin n1 y 11	2	30,00	3,60	0,80	172,80	
	alin a y b	2	56,50	3,60	0,80	325,44	
	pozos alin 1 y 11	2	10,00	1,96	1,30	50,96	
	pozos allin a	2	9,00	6,15	1,30	143,91	
	zanj instalaciones	2	60,00	0,50	0,50	30,00	
							723,11
D01YJ001	M3 TRANSP. ESCOMB. A VERTED. < 5 KM						
	M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 8 Tm., a una distancia menor de 5 Km.						
	alin n1 y 11	2	30,00	3,60	0,80	172,80	
	alin a y b	2	56,50	3,60	0,80	325,44	
	pozos alin 1 y 11	2	10,00	1,96	1,30	50,96	
	pozos allin a y b	2	9,00	6,15	1,30	143,91	
	zanj instalaciones	2	60,00	0,50	0,50	30,00	
							723,11
D01ZA250	M3 CANON VERT. / M3 ESCOMB. =1 €						
	M3. Canon de vertido de escombros en vertedero con un precio de 1 €/m3. y p.p. de costes indirectos.						
	alin n1 y 11	2	30,00	3,60	0,80	172,80	
	alin a y b	2	56,50	3,60	0,80	325,44	
	pozos alin 1 y 11	2	10,00	1,96	1,30	50,96	
	pozos allin a y b	2	9,00	6,15	1,30	143,91	
	zanj instalaciones	2	60,00	0,50	0,50	30,00	
							723,11
D04EF010	M3 HOR. LIMP. H-200/P/40 VERT. MANUAL						
	M3. Hormigón en masa H-200/P/40 Kg/cm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE.						
	alin n1 y 11	2	30,00	3,60	0,10	21,60	



MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	alin a y b	2	56,50	3,60	0,10	40,68	
	pozos alin 1 y 11	2	10,00	1,96	0,10	3,92	
	pozos allin a y b	2	9,00	6,15	0,10	11,07	
	zanj instalaciones	2	60,00	0,50	0,10	6,00	
							83,27

D04GA302 M3 HORM. HA-25/P/40/ Ila Cl. V. G. CENT.

M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm², con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.

alin n1 y 11	2	30,00	3,60	0,70	151,20	
alin a y b	2	56,50	3,60	0,70	284,76	
pozos alin 1 y 11	2	10,00	1,96	1,20	47,04	
pozos allin a y b	2	9,00	6,15	1,20	132,84	
						615,84

D04AA201 Kg ACERO CORRUGADO B 500-S

Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.

alin n1 y 11	2	30,00	3,60	0,70	151,20	
alin a y b	2	56,50	3,60	0,70	284,76	
pozos alin 1 y 11	2	10,00	1,96	1,20	47,04	
pozos allin a y b	2	9,00	6,15	1,20	132,84	
medicion a cero	-1				407,04	-407,04
cuantia del m3 incuso arranques	407,04				80,0032.563,20	
						32772,00

TOTAL CAPITULO 2



MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
CAPÍTULO 3 -- ESTRUCTURAS							
D05GC120	Ud PILAR PREFAB. PIÑON ESQUINA 0,45x0,45 8 m.						
	Ud. Pilar de hormigón prefabricado tipo PRHOSCOL o similar de 0,45x0,45 m. y de 8 mts. de altura máxima, para en esquina de naves.						
	esquina	4				4,00	
							4,00
D05GC110	MI PILAR PREFABRICADO H. A. PORTIC AGRICOL						
	MI. Pilar de hormigón prefabricado tipo PRHOSCOL ó similar de 45x45 cm. y de 10 mts. de altura máxima, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección necesaria en cada nudo para acoplamiento de piezas de la estructura, aplomado, acuñado, relleno de cáliz con hormigón H-350, i/montaje con autogrúa, totalmente instalado.						
	hastial b	4	10,50			42,00	
	hastial c	4	12,00			48,00	
							90,00
D05GC310	MI PORTICO AGRICOLA T-6						
	MI. de portico tipo 6 de PRHOSCOL o similar, compuesto de pilar y dintel de dos tramos, para cargas de la zona climática según CTE para montar en naves, armadura s/ cálculo nivelada, acuñada, i/ transporte y montaje con autogrúa, totalmente instalada.						
	porticos dinteles	9	46,00			414,00	
							414,00
D05GC333	MI CORREA PREFAB. CANAL						
	MI. Correa de hormigón prefabricada, tipo DALLA para colocar en naves.						
	soporte canalón medianera	2	60,00			120,00	
							120,00
D05GC485	MI JÁCENA "I" DE CUBIERTA HASTA 12 M.						
	MI. Viga prefabricada de hormigón en sección de doble T con función de jácena para apoyo de correas de cubiertas, de PRETERSA modelo I.80, de sección 40x80 cm., para una luz máxima de 12 m, para montar en estructuras de naves, armadura s/ cálculo; nivelada, apuntalada, i/ transporte y montaje con autogrúa, totalmente instalada.						
	viga hastial	4	15,00			60,00	
							60,00
D05GC610	MI CORREA HORMIGÓN SIMPLE T-18						
	MI. Correa prefabricada de hormigón en sección doble T para cubiertas, de PRETERSA modelo T.18 con sección de 11x18 cm. para una luz máxima de 5 m, para montar en cubiertas, armadura s/ cálculo; nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos, i/ transporte, elevación a cubierta y montaje, totalmente instalada.						
	correas	12	2,00		60,00	1.440,00	



MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
							1440,00
D05GC455	MI JÁCENA RECTANGULAR HASTA 7 M.						
	Ml. Viga prefabricada de hormigón en sección rectangular con función de jácena para apoyo de vigas y/o correas, de HORMI-PRESA modelo HP-50 de sección 40x40 cm. para una luz máxima de 7 m, para montar en estructuras de naves, armadura s/ cálculo; nivelada, apuntalada, i/ transporte y montaje con autogrúa, totalmente instalada.						
	cargadero puerta	1	6,06			6,06	
							6,06
D05GC718	M2 PANEL CERRAM. 20cm. HORM+AISLAM.						
	M2. Panel de cerramiento con terminación hormigón de 20 cms. de espesor y 1 m. de anchura, dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, incluso colocación en naves con autogrúa móvil.						
	alzado hastial	2			131,00	262,00	
	lateral	2		59,60	2,50	298,00	
							560,00
D05GC795	MI SELLADO PANELES Y ENCIENTROS						
	Ml.sellado de juntas verticales, horizontales,entree correas ypanle, SELLADOS VARIOS	425				425,00	
							425,00
TOTAL CAPITULO 3							



MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
CAPÍTULO 4 -- MUROS ARMADOS D.C ENC.MET							
D04IX304	M3 H. A. HA-25/P/20/IIa MUROS 2C. MET.						
	M3. Hormigón armado HA-25/P/20/IIa N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central en rellenos de muros, incluso armadura B-500 S (135 Kgs/m ³), encofrado y desencofrado con panel metálico a dos caras, incluso formación de remates sanitarios en base y coronación de muro, vertido mediante hormigonera y bomba, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE.						
	MURO CONT ALIN 1 Y 11	2	29,21	0,40	6,00	140,21	
	MURO CONT ALIN A	2	59,50	0,40	6,00	285,60	
	DESCONT PTA	-1		6,42	6,00	-38,52	
							387,29

TOTAL CAPITULO 4



MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
CAPÍTULO 6 -- SOLERAS							
D04PS155	M2 SOL.HA-25 #150*150*5 15 CM+ENC+PVC						
	M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm ² ., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electro-soldado #150*150*5 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y enchachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón, con lámina intermedia de PVC Danopol H de 1,5 mm. de Danosa. Según EHE.						
	solera	1	1.815,00			1.815,00	
							1815,00

TOTAL CAPITULO 6



MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura Parciales	Totales
CAPÍTULO 7 -- INT. T.T Y ELECTRICIDAD						
EGRVK5X10MVC LINEA RV-K 0.6/1KV 4X10+T BAJO TUBO PVC M-40						
	Mts de línea de 4x10 mm ² , instalada bajo tubo rígido de PVC M-40, con conductores de cobre flexible del tipo ENERGY RV-K FOC o similar, con denominación técnica RV-K 0,6/1 KV, no propagador de la llama IEC-332.1, con conductor de cobre clase 5, con aislamiento de XLPE, cubierta de PVC y características constructivas según UNE-211123, en sistema monofásico. Incluyendo p/a de pequeño material, medios auxiliares y costos indirectos. Totalmente instalado y conexionado.					
	a CGD-NA	1	40,00		40,00	
						40,00
EAMPLCGD Ud AMPLIACION DE CUADRO GENERAL NAVE EXISTENTE						
	En Nave Existente	1			1,00	
						1,00
ECGDNA Ud CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION						
	Ud. de cuadro auxiliar con tomas de corriente modelo Kaedra con pasillo lateral de Merlin Gerin o similar montaje superficie, de doble aislamiento (clase II), resistente al fuego o a calores anormales (650°C según CEI 695-2-1), IP-65 según IEC 60529, IK 09 según EN 50102, con capacidades para 24 módulos de 18 mm, compuestos por 2 filas de 12 módulos con tomas de corriente, de dimensiones de 460x340x160 mm, con puerta estanca transparente verde, 2 tomas Schuko empotradas 65 x65 azul, 1 base empotrada salida inclinada de 16A 3P+T 380-415V IP 67 50-60Hz y 1 base empotrada salida recta 16A 3P+N+T 380-415V IP 67 50-60Hz. Conteniendo todos los elementos de protección descritos en memoria y esquema unifilar. Incluyendo p.p. pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado y conexionado.					
	Junto a la puerta	1			1,00	
						1,00
EGRVK3X1.5MVC LINEA RV-K 2X1,5+T BAJO TUBO PVC M-20						
	Mts de línea de 2x1,5+T(1,5) mm ² , instalada bajo tubo rígido de PVC M-20, con conductores de cobre flexible del tipo ENERGY RV-K FOC o similar, con denominación técnica RV-K 0,6/1 KV, no propagador de la llama IEC-332.1, con conductor de cobre clase 5, con aislamiento de XLPE, cubierta de PVC y características constructivas según UNE-211123, en sistema monofásico. Incluyendo p/a de pequeño material, medios auxiliares y costos indirectos. Totalmente instalado y conexionado.					
	Alumbrado General Nave	1	140,00		140,00	
						140,00



MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura Parciales	Totales
EGRVK3X2.5MTC	LINEA RV-K 2X2,5+T BAJO TUBO PVC M-20					
	Mts de línea de 2x2,5+T(2,5) mm ² , instalada bajo tubo rígido de PVC M-20, con conductores de cobre flexible del tipo ENERGY RV-K FOC o similar, con denominación técnica RV-K 0,6/1 KV, no propagador de la llama IEC-332.1, con conductor de cobre clase 5, con aislamiento de XLPE, cubierta de PVC y características constructivas según UNE-211123, en sistema monofásico. Incluyendo p/a de pequeño material, medios auxiliares y costos indirectos. Totalmente instalado y conexionado.					
	Alumbrado General Nave	1	140,00			140,00
						<u>140,00</u>
EGPHITCW258E	LUMINARIA PACIFIC TCW 216 2x58W IC + KIT DE EMERGENCIA					
	Ud. Luminaria estanca mod. PACIFIC TCW 216 2x58 W IC de la marca PHILIPS, con chasis de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor de policarbonato. Fijación del difusor a la carcasa sin clips. Dos anclajes de acero inoxidable incluidos para la fijación al techo. Grado de protección IP-66. Con dos tubos fluorescentes trifósforos TLD 58W/840. Con kit de emergencia (Cargador/Convertidor + Batería) modelo BEC 715 de la marca DAISALUX, con autonomía de una hora. Incluyendo p.p. pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montado, conexionado y funcionando.					
	En Nave	9				9,00
						<u>9,00</u>
EGPHITCW216E	LUMINARIA PACIFIC TCW 216 2x58W IC					
	Ud. Luminaria estanca mod. PACIFIC TCW 216 2x58 W IC de la marca PHILIPS, con chasis de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor de policarbonato. Fijación del difusor a la carcasa sin clips. Dos anclajes de acero inoxidable incluidos para la fijación al techo. Grado de protección IP-66. Con dos tubos fluorescentes trifósforos TLD 58W/840. Incluyendo p.p. pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando.					
	En Nave	9				9,00
						<u>9,00</u>
EDAISNOVANE	EMERGENCIA IP-65 NOVA N8S 333 Lm					
	Ud. Aparato autónomo de emergencia rectangular de 333 Lm, modelo NOVA N8S de la marca DAISALUX, que consta de una lámpara incandescente de señalización que a su vez es indicadora de carga de la batería y un tubo fluorescente de 8W de emergencia. Con caja estanca IP-667 modelo KES Nova. Cumpliendo la normativa UNE 20-392-93, EN 60 598-2-22. Incluyendo p.p. pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando.					
	Nave	1				1,00
						<u>1,00</u>



MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura Parciales	Totales
ELEG91605	Ud INTERRUPTOR-CONMUTADOR PLEXO 55 LEGRAND					
	Ud. interruptor - conmutador 10 A. 250 V. de la serie Plexo 55 de la marca LEGRAND, para instalación de superficie, bicolor gris, en cajas simples de 72x72 mm suministradas con un cono multidia-metro y un cono plano de 2 entradas de cables. Incluyendo pe-queño material y medios auxiliares. Totalmente montado y con-eccionado.					
	Nave	2			2,00	
						2,00
PGINPARMI	Ud PULSADOR MANUAL ALARMA DE FUEGO					
	Ud. Pulsador manual de alarma de fuego, Cod.: AE/V-PSA, desa-rrollado y fabricado según Norma EN 5-11, equipado con: micro-rruptor, LED de alarma, sistema de comprobación con llave de re-arme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no se rompa, ubicado en caja de ABS de 95 x 95 x 35 mm. Incluyendo p/p de cableados hasta centralita, p/a pequeño material y medios au-xiliares. Totalmente montado conexionado y funcionando.					
	Junto a la puerta	1			1,00	
						1,00
PGINSAI1	Ud SIRENA ELECTRÓNICA AUTOPROTEGIDA					
	Ud. Sirena de alarma interior con sistema de señalización óptica y acústica. Incluyendo p/p de cableados, p/a pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada conexionada y funcionan-do.					
	Junto a la puerta	1			1,00	
						1,00
D34FK030	Ud CENTRAL DETECCIÓN INCENDIOS 2 ZONAS					
	Ud. Central de alarma de incendio de 2 zonas que permite 10 de-TECTORES por zona, con salida para electroimanes (máx. 20 mA), salida auxiliar de 24 V CC protegida por un fusible de 1 A, corrien-te máx. 900 mA, corriente para carga de baterías 150 mA, co-rriente mínima para provocar una alarma 6,5 mA. OTRAS CARAC-TERÍSTICAS: botón de reset para anular cualquier alarma, indica-da en el panel sinóptico, micro en la puerta antiapertura, contene-dor metálico con alojamiento para 2 baterías de 12 V con capaci-dad máx. de 7 Ah cada una, se suministraran 2 resistencias de fi-nal de línea con la central. Temperatura de trabajo +5° C +40° C. DATOS TÉCNICOS: alimentacion con transformador de 30 V A primaria 230 V CA (+6%–10%, 50 Hz), tensión de trabajo estabili-zada 24 V CC, consumo máximo 250 mA CA. SEÑALIZACIÓN: dos LED para cortocircuito o fallo zona, dos LED para detectores en alarma, un LED para presencia de alimentación, un LED para deshabilitación sirenas/deshabilitación electroimanes. SALIDAS DE ALARMA: salida sirenas (máx. 2,5 A), salida libre de relé (máx. 1 A). Cod.: F1110020IN y medidas 315 x 225 x 110 mm. Incluyen-do p/p de cableados, p/a pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada conexionada y funcionando.					
	Junto a la puerta	1			1,00	
						1,00



MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura Parciales	Totales
EGPICA2Ø16Ud	PICA ACERO COBRIZADO 2 M Ø16 mm					
	Ud. picas de acero cobrizado de longitud 2 m y de diametro 16 mm. Incluyendo incado de pica, soldadura aluminotermico, arquetas registro y p.p. de pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montado y conexionado.					
Nave		6			6,00	
						6,00
EGCUDES35 Mt	CONDUCTOR DESNUDO 35 MM²					
	Mt. Conductor de cobre desnudo de 1x35 mm ² . Enterrado en zanja. Incluyendo p.p. pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montado y conexionado.					
Nave		1	190,00		190,00	
						190,00

TOTAL CAPITULO 7



MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
CAPÍTULO 9 -- CARPINTERIA METALICA							
D23AE001	M2 PUERTA CORREDERA CHAPA PEGASO						
	M2. Puerta corredera de una hoja, a base de bastidor de tubo rectangular y chapa de acero tipo Pegaso, con puerta peatonal con cerradura y maneta, perfil corredera en parte superior con perfil UPN sujeto a la pared con fijación y garra por metro lineal y herrajes de colgar y de seguridad, incluso perfil caruil en parte inferior soldado en IPN-120 embutido en solera de hormigón armado.						
	puerta entrada	1		6,06	6,00	36,36	
							36,36
D23GD005	M2 CELOSÍA FIJA PARA VENTILACIÓN						
	M2. Celosía metálica fija para ventilación, formada por cerco con empanelado de lamas de acero de 60 mm, con abertura mínima de 1 cm entre lamas, garras de sujección a soporte de 10 cm, elaborada en taller y montada en obra, totalmente colocada.						
	ventilación	2	1,00		1,00	2,00	
							2,00
D23AA105	M2 PUERTA BATIENTE CHAPA						
	M2. Puerta metálica batiente de una hoja, fabricada en chapa grecada galvanizada en sentido horizontal y pintada en cabina, con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de P.V.C. ignífugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad.						
		1				1,00	
							1,00
TOTAL CAPITULO 9							



MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	
CAPÍTULO 10 -- INST. PC.I								
D34AA010	Ud EXTINT. POLVO ABC 9 Kg. EF 34A-144B							
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.							
	extintores 9 kg	8				8,00		
							8,00	
D34MA005	Ud SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS							
	Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.							
	placas señalización	10				10,00		
							10,00	
D34FG005	Ud PULSADOR DE ALARMA REARMABLE							
	Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4.							
	pulsadores	3				3,00		
							3,00	
D34FG405	Ud SIRENA ALARMA EXTERIOR							
	Ud. Cuadro de alarma exterior óptico/acústico con sirena y piloto a 24v, autoprotegible, autoalimentada y juego de baterías (2x12v), i/p.p. tubos y cableado, conexionada y probada, según CTE/DB-SI 4.							
	sirena	1				1,00		
							1,00	
TOTAL CAPITULO 10								



CUADRO DE PRECIOS

Código	Ud	Descripción	Precio
CAPITULO 1 : ACTUACIONES PREVIAS			
D02AA501	M2	DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA	0,54
		M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos. CERO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.	
D01YA020	M3	CARGA ESCOMB. S/CAMIÓN A MÁQUINA	1,44
		M3. Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de escombros sobre camión, i/ p.p. de costes indirectos. UNA EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.	
D01YJ001	M3	TRANSP. ESCOMB. A VERTED. < 5 KM	3,01
		M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 8 Tm., a una distancia menor de 5 Km. TRES EUROS CON UN CÉNTIMOS.	
D01ZA250	M3	CANON VERT. / M3 ESCOMB. =1 €	1,03
		M3. Canon de vertido de escombros en vertedero con un precio de 1 €/m3. y p.p. de costes indirectos. UNA EUROS CON TRES CÉNTIMOS.	

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

BEATRIZ RAMÓN JIMENEZ



CUADRO DE PRECIOS

Código	Ud	Descripción	Precio
CAPITULO 2 : CIMENTACION			
D02HF001	M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. ESTUDIADO	5,31
		M3. Excavación, con retroexcavadora, en el terreno estudiado, en apertura de zanjas y pozos de cimentación, con extracción de tierras a los bordes, incluso nivelado y repaso de zanjas a mano y p.p. de costes indirectos. CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS.	
D01YA020	M3	CARGA ESCOMB. S/CAMIÓN A MÁQUINA	1,44
		M3. Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de escombros sobre camión, i/p.p. de costes indirectos. UNA EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.	
D01YJ001	M3	TRANSP. ESCOMB. A VERTED. < 5 KM	3,01
		M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 8 Tm., a una distancia menor de 5 Km. TRES EUROS CON UN CÉNTIMOS.	
D01ZA250	M3	CANON VERT. / M3 ESCOMB. =1 €	1,03
		M3. Canon de vertido de escombros en vertedero con un precio de 1 €/m3. y p.p. de costes indirectos. UNA EUROS CON TRES CÉNTIMOS.	
D04EF010	M3	HOR. LIMP. H-200/P/40 VERT. MANUAL	61,49
		M3. Hormigón en masa H-200/P/40 Kg/cm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE. SESENTA Y UNA EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.	
D04GA302	M3	HORM. HA-25/P/40/ IIa Cl. V. G. CENT.	69,06
		M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE. SESENTA Y NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.	
D04AA201	Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S	0,90
		Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes. CERO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.	

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

BEATRIZ RAMÓN JIMENEZ



CUADRO DE PRECIOS

Código	Ud	Descripción	Precio
CAPITULO 3 : ESTRUCTURAS			
D05GC120	Ud	PILAR PREFAB. PIÑON ESQUINA 0,45x0,45 8 m.	646,75
		Ud. Pilar de hormigón prefabricado tipo PRHOSCOL o similar de 0,45x0,45 m. y de 8 mts. de altura máxima, para en esquina de naves. SEISCIENTAS CUARENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.	
D05GC110	MI	PILAR PREFABRICADO H. A. PORTIC AGRICOL	95,31
		Ml. Pilar de hormigón prefabricado tipo PRHOSCOL ó similar de 45x45 cm. y de 10 mts. de altura máxima, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección necesaria en cada nudo para acoplamiento de piezas de la estructura, aplomado, acuñado, relleno de cáliz con hormigón H-350, i/montaje con autogrúa, totalmente instalado. NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS.	
D05GC310	MI	PORTICO AGRICOLA T-6	118,95
		Ml. de portico tipo 6 de PRHOSCOL o similar, compuesto de pilar y dintel de dos tramos, para cargas de la zona climática según CTE para montar en naves, armadura s/ cálculo nivelada, acuñada, i/ transporte y montaje con autogrúa, totalmente instalada. CIENTO DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.	
D05GC333	MI	CORREA PREFAB. CANAL	44,43
		Ml. Correa de hormigón prefabricada, tipo DALLA para colocar en naves. CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.	
D05GC485	MI	JÁCENA "I" DE CUBIERTA HASTA 12 M.	53,23
		Ml. Viga prefabricada de hormigón en sección de doble T con función de jácena para apoyo de correas de cubierta, de PRETERSA modelo I.80, de sección 40x80 cm., para una luz máxima de 12 m, para montar en estructuras de naves, armadura s/ cálculo; nivelada, apuntalada, i/ transporte y montaje con autogrúa, totalmente instalada. CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS.	
D05GC610	MI	CORREA HORMIGÓN SIMPLE T-18	5,89
		Ml. Correa prefabricada de hormigón en sección doble T para cubiertas, de PRETERSA modelo T.18 con sección de 11x18 cm. para una luz máxima de 5 m, para montar en cubiertas, armadura s/ cálculo; nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos, i/ transporte, elevación a cubierta y montaje, totalmente instalada. CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.	

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

BEATRIZ RAMÓN JIMENEZ



CUADRO DE PRECIOS

Código	Ud	Descripción	Precio
D05GC455	MI	JÁCENA RECTANGULAR HASTA 7 M.	61,46
		Ml. Viga prefabricada de hormigón en sección rectangular con función de jácena para apoyo de vigas y/o correas, de HORMIPRESA modelo HP-50 de sección 40x40 cm. para una luz máxima de 7 m, para montar en estructuras de naves, armadura s/ cálculo; nivelada, apuntalada, i/ transporte y montaje con autogrúa, totalmente instalada. SESENTA Y UNA EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.	
D05GC718	M2	PANEL CERRAM. 20cm. HORM+AISLAM.	36,01
		M2. Panel de cerramiento con terminación hormigón de 20 cms. de espesor y 1 m. de anchura, dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, incluso colocación en naves con autogrúa móvil. TREINTA Y SEIS EUROS CON UN CÉNTIMOS.	
D05GC795	MI	SELLADO PANELES Y ENCIENTROS	14,45
		Ml. sellado de juntas verticales, horizontales, entre correas y paneles, CATORCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.	

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

BEATRIZ RAMÓN JIMENEZ



CUADRO DE PRECIOS

Código	Ud	Descripción	Precio
--------	----	-------------	--------

CAPITULO 4 : MUROS ARMADOS D.C ENC.MET

D04IX304	M3	H. A. HA-25/P/20/IIa MUROS 2C. MET.	257,61
-----------------	-----------	--	---------------

M3. Hormigón armado HA-25/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central en rellenos de muros, incluso armadura B-500 S (135 Kgs/m³.), encofrado y desencofrado con panel metálico a dos caras, incluso formación de remates sanitarios en base y coronación de muro, vertido mediante hormigonera y bomba , vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE.

DOSCIENTAS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

BEATRIZ RAMÓN JIMENEZ



CUADRO DE PRECIOS

Código	Ud	Descripción	Precio
--------	----	-------------	--------

CAPITULO 5 : CIERRES DE CUBIERTAS Y VERTICALES

D08NE101	M2	CUB. PANEL NERV.40 (LAC+AISL+GALV)	17,44
-----------------	-----------	---	--------------

M2. Cubierta completa formada por panel de 40 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, reamtes de cumbrera y piñón así como piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.

DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

D08NE001	M2	TRASLUCIDO 40 POLICARBONATO CELULAR REF F.V	46,06
-----------------	-----------	--	--------------

M2. Cubierta completa tipo sandwich formada por dos chapas de acero de 0.7 mm. de espesor con perfil laminado tipo 75/320 de Aceralia o similar, una galvanizada y prelacada la otra, con plancha de fibra de vidrio de 80 mm. intermedia, anclados los perfiles a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.

CUARENTA Y SEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

BEATRIZ RAMÓN JIMENEZ



CUADRO DE PRECIOS

Código	Ud	Descripción	Precio
--------	----	-------------	--------

CAPITULO 6 : SOLERAS

D04PS155	M2	SOL.HA-25 #150*150*5 15 CM+ENC+PVC	25,81
-----------------	-----------	---	--------------

M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm²., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*5 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón, con lámina intermedia de PVC Danopol H de 1,5 mm. de Danosa. Según EHE.

VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

BEATRIZ RAMÓN JIMENEZ



CUADRO DE PRECIOS

Código	Ud	Descripción	Precio
--------	----	-------------	--------

CAPITULO 7 : INT. T.T Y ELECTRCIDAD

EGRVK5X10PVR	Ud	LINEA RV-K 0.6/1KV 4X10+T BAJO TUBO PVC M-40	10,15
---------------------	-----------	---	--------------

Mts de línea de 4x10 mm², instalada bajo tubo rígido de PVC M-40, con conductores de cobre flexible del tipo ENERGY RV-K FOC o similar, con denominación técnica RV-K 0,6/1 KV, no propagador de la llama IEC-332.1, con conductor de cobre clase 5, con aislamiento de XLPE, cubierta de PVC y características constructivas según UNE-211123, en sistema monofásico. Incluyendo p/a de pequeño material, medios auxiliares y costos indirectos. Totalmente instalado y conectado.

DIEZ EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS.

EAMPLCGD	Ud	AMPLIACION DE CUADRO GENERAL NAVE EXISTENTE	159,03
-----------------	-----------	--	---------------

CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS.

ECGDNA	Ud	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION	403,80
---------------	-----------	---------------------------------------	---------------

Ud. de cuadro auxiliar con tomas de corriente modelo Kaedra con pasillo lateral de Merlin Gerin o similar montaje superficie, de doble aislamiento (clase II), resistente al fuego o a calores anormales (650°C según CEI 695-2-1), IP-65 según IEC 60529, IK 09 según EN 50102, con capacidades para 24 módulos de 18 mm, compuestos por 2 filas de 12 módulos con tomas de corriente, de dimensiones de 460x340x160 mm, con puerta estanca transparente verde, 2 tomas Schuko empotradas 65 x 65 azul, 1 base empotrada salida inclinada de 16A 3P+T 380-415V IP 67 50-60Hz y 1 base empotrada salida recta 16A 3P+N+T 380-415V IP 67 50-60Hz. Conteniendo todos los elementos de protección descritos en memoria y esquema unifilar. Incluyendo p.p. pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado y conectado.

CUATROCIENTAS TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

EGRVK3X1.5PVR	Ud	LINEA RV-K 2X1,5+T BAJO TUBO PVC M-20	4,60
----------------------	-----------	--	-------------

Mts de línea de 2x1,5+T(1,5) mm², instalada bajo tubo rígido de PVC M-20, con conductores de cobre flexible del tipo ENERGY RV-K FOC o similar, con denominación técnica RV-K 0,6/1 KV, no propagador de la llama IEC-332.1, con conductor de cobre clase 5, con aislamiento de XLPE, cubierta de PVC y características constructivas según UNE-211123, en sistema monofásico. Incluyendo p/a de pequeño material, medios auxiliares y costos indirectos. Totalmente instalado y conectado.

CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

BEATRIZ RAMÓN JIMENEZ



CUADRO DE PRECIOS

Código	Ud	Descripción	Precio
EGRVK3X2.5PVR		LINEA RV-K 2X2,5+T BAJO TUBO PVC M-20	4,74
		Mts de línea de 2x2,5+T(2,5) mm ² , instalada bajo tubo rígido de PVC M-20, con conductores de cobre flexible del tipo ENERGY RV-K FOC o similar, con denominación técnica RV-K 0,6/1 KV, no propagador de la llama IEC-332.1, con conductor de cobre clase 5, con aislamiento de XLPE, cubierta de PVC y características constructivas según UNE-211123, en sistema monofásico. Incluyendo p/a de pequeño material, medios auxiliares y costos indirectos. Totalmente instalado y conexionado. CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.	
EGPHITCW258W		LUMINARIA PACIFIC TCW 216 2x58W IC + KIT DE EMERGENCIA	86,49
		Ud. Luminaria estanca mod. PACIFIC TCW 216 2x58 W IC de la marca PHILIPS, con chasis de poliestere reforzado con fibra de vidrio y difusor de policarbonato. Fijación del difusor a la carcasa sin clips. Dos anclajes de acero inoxidable incluidos para la fijación al techo. Grado de protección IP-66. Con dos tubos fluorescentes trifósforos TLD 58W/840. Con kit de emergencia (Cargador/Convertidor + Batería) modelo BEC 715 de la marca DAISALUX, con autonomía de una hora. Incluyendo p.p. pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montado, conexionado y funcionando. OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.	
EPHITCW216258W		LUMINARIA PACIFIC TCW 216 2x58W IC	55,67
		Ud. Luminaria estanca mod. PACIFIC TCW 216 2x58 W IC de la marca PHILIPS, con chasis de poliestere reforzado con fibra de vidrio y difusor de policarbonato. Fijación del difusor a la carcasa sin clips. Dos anclajes de acero inoxidable incluidos para la fijación al techo. Grado de protección IP-66. Con dos tubos fluorescentes trifósforos TLD 58W/840. Incluyendo p.p. pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando. CINCIENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.	
EDAISNOVAN8S		EMERGENCIA IP-65 NOVA N8S 333 Lm	46,34
		Ud. Aparato autónomo de emergencia rectangular de 333 Lm, modelo NOVA N8S de la marca DAISALUX, que consta de una lámpara incandescente de señalización que a su vez es indicadora de carga de la batería y un tubo fluorescente de 8W de emergencia. Con caja estanca IP-667 modelo KES Nova. Cumpliendo la normativa UNE 20-392-93, EN 60 598-2-22. Incluyendo p.p. pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando. CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.	
ELEG91605		Ud INTERRUPTOR-CONMUTADOR PLEXO 55 LEGRAND	5,10
		Ud. interruptor - conmutador 10 A. 250 V. de la serie Plexo 55 de la marca LEGRAND, para instalación de superficie, bicolor gris, en cajas simples de 72x72 mm suministradas con un cono multidiametro y un cono plano de 2 entradas de cables. Incluyendo pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado y conexionado. CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.	

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

BEATRIZ RAMÓN JIMENEZ



CUADRO DE PRECIOS

Código	Ud	Descripción	Precio
PGNPARMI	Ud	PULSADOR MANUAL ALARMA DE FUEGO	56,13
		<p>Ud. Pulsador manual de alarma de fuego, Cod.: AE/V-PSA, desarrollado y fabricado según Norma EN 5-11, equipado con: microrruptor, LED de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no se rompa, ubicado en caja de ABS de 95 x 95 x 35 mm. Incluyendo p/p de cableados hasta centralita, p/a pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado conexionado y funcionando.</p> <p>CINCUENTA Y SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS.</p>	
PGNSAI1	Ud	SIRENA ELECTRÓNICA AUTOPROTEGIDA	91,15
		<p>Ud. Sirena de alarma interior con sistema de señalización óptica y acústica. Incluyendo p/p de cableados, p/a pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada conexionada y funcionando.</p> <p>NOVENTA Y UNA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS.</p>	
D34FK030	Ud	CENTRAL DETECCIÓN INCENDIOS 2 ZONAS	450,32
		<p>Ud. Central de alarma de incendio de 2 zonas que permite 10 detectores por zona, con salida para electroimanes (máx. 20 mA), salida auxiliar de 24 V CC protegida por un fusible de 1 A, corriente máx. 900 mA, corriente para carga de baterías 150 mA, corriente mínima para provocar una alarma 6,5 mA. OTRAS CARACTERÍSTICAS: botón de reset para anular cualquier alarma, indicada en el panel sinóptico, micro en la puerta antiapertura, contenedor metálico con alojamiento para 2 baterías de 12 V con capacidad máx. de 7 Ah cada una, se suministrarán 2 resistencias de final de línea con la central. Temperatura de trabajo +5° C +40° C. DATOS TÉCNICOS: alimentación con transformador de 30 V A primaria 230 V CA (+6%–10%, 50 Hz), tensión de trabajo estabilizada 24 V CC, consumo máximo 250 mA CA. SEÑALIZACIÓN: dos LED para cortocircuito o fallo zona, dos LED para detectores en alarma, un LED para presencia de alimentación, un LED para deshabilitación sirenas/deshabilitación electroimanes. SALIDAS DE ALARMA: salida sirenas (máx. 2,5 A), salida libre de relé (máx. 1 A). Cod.: F1110020IN y medidas 315 x 225 x 110 mm. Incluyendo p/p de cableados, p/a pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada conexionada y funcionando.</p> <p>CUATROCIENTAS CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.</p>	
EGPICA2Ø16	Ud	PICA ACERO COBRIZADO 2 M Ø16 mm	35,25
		<p>Ud. picas de acero cobrizado de longitud 2 m y de diametro 16 mm. Incluyendo incado de pica, soldadura aluminotermico, arquetas registro y p.p. de pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montado y conexionado.</p> <p>TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS.</p>	

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

BEATRIZ RAMÓN JIMENEZ



CUADRO DE PRECIOS

Código	Ud	Descripción	Precio
EGCUDES35	Mt	CONDUCTOR DESNUDO 35 MM²	7,42
		Mt. Conductor de cobre desnudo de 1x35 mm ² . Enterrado en zanja. Incluyendo p.p. pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montado y conexionado.	
		SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.	

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

BEATRIZ RAMÓN JIMENEZ



CUADRO DE PRECIOS

Código	Ud	Descripción	Precio
--------	----	-------------	--------

CAPITULO 8 : INST. PLUVIALES

D08QI010	MI	CANALÓN EXT. ACERO GALVANIZADO	18,20
-----------------	-----------	---------------------------------------	--------------

MI. Canalón de sección rectangular colocado en lateral exterior a la edificación en acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, i/recibido de soportes galvanizados, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.

DIECIOCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

BEATRIZ RAMÓN JIMENEZ



CUADRO DE PRECIOS

Código	Ud	Descripción	Precio
--------	----	-------------	--------

CAPITULO 9 : CARPINTERIA METALICA

D23AE001	M2	PUERTA CORREDERA CHAPA PEGASO	64,98
-----------------	-----------	--------------------------------------	--------------

M2. Puerta corredera de una hoja, a base de bastidor de tubo rectangular y chapa de acero tipo Pegaso, con puerta peatonal con cerradura y maneta, perfil corredera en parte superior con perfil UPN sujeto a la pared con fijación y garra por metro lineal y herrajes de colgar y de seguridad, incluso perfil caruil en parte inferior soldado en IPN-120 embutido en solera de hormigón armado.

SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

D23GD005	M2	CELOSÍA FIJA PARA VENTILACIÓN	74,74
-----------------	-----------	--------------------------------------	--------------

M2. Celosía metálica fija para ventilación, formada por cerco con empanelado de lamas de acero de 60 mm, con abertura mínima de 1 cm entre lamas, garras de sujección a soporte de 10 cm, elaborada en taller y montada en obra, totalmente colocada.

SETENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

D23AA105	M2	PUERTA BATIENTE CHAPA	48,03
-----------------	-----------	------------------------------	--------------

M2. Puerta metálica batiente de una hoja, fabricada en chapa grecada galvanizada en sentido horizontal y pintada en cabina, con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de P.V.C. ignífugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad.

CUARENTA Y OCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

BEATRIZ RAMÓN JIMENEZ



CUADRO DE PRECIOS

Código	Ud	Descripción	Precio
CAPITULO 10 : INST. PC.I			
D34AA010	Ud	EXTINT. POLVO ABC 9 Kg. EF 34A-144B	47,02
		Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuegos de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.	
		CUARENTAY SIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS.	
D34MA005	Ud	SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS	10,09
		Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	
		DIEZ EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS.	
D34FG005	Ud	PULSADOR DE ALARMA REARMABLE	95,14
		Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4.	
		NOVENTAY CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS.	
D34FG405	Ud	SIRENA ALARMA EXTERIOR	218,59
		Ud. Cuadro de alarma exterior óptico/acustico con sirena y piloto a 24v, autoprotégible, autoalimentada y juego de baterías (2x12v), i/p.p. tubos y cableado, conexionada y probada, según CTE/DB-SI 4.	
		DOSCIENTAS DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.	

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

BEATRIZ RAMÓN JIMENEZ



CUADRO DE PRECIOS

Código	Ud	Descripción	Precio
--------	----	-------------	--------

CAPITULO 11 : SEGURIDAD Y SALUD

D41GG300	Ud	MEDIOS COLECTIVOS E INDIVIDUALES S.S	882,68
-----------------	-----------	---	---------------

Ud. medios individuales y colectivos de protección para la obra incluso formación, alquiler de caseta, botiquin, cuadro de obra y extintor.

OCHOCIENTAS OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

BEATRIZ RAMÓN JIMENEZ



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
A02AA510	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra M3. Hormigón en masa de resistencia H-200 según EH-91, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm. confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.			
U01AA011	1,406 Hr	Peón suelto	14,41	20,26	
U04CA001	0,365 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	10,38	3,79	
U04AA101	0,660 Tm	Arena de río (0-5mm)	13,04	8,61	
U04AF150	1,320 Tm	Garbancillo 20/40 mm.	14,38	18,98	
U04PY001	0,160 M3	Agua	1,15	0,18	
A03LA005	0,500 Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,96	

TOTAL PARTIDA

52,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOSEUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

A02FA723	M3	HORM. HA-25/P/20/ Ila CENTRAL M3. Hormigón para armar de resistencia 25/P/20/ Ila Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.			
U04MA723	1,000 M3	Hormigón HA-25/P/20/ Ila central	43,03	43,03	

TOTAL PARTIDA

43,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRESEUROS con TRES CÉNTIMOS.

A02FA733	M3	HORM. HA-25/P/40/ Ila CENTRAL M3. Hormigón para armar de resistencia 25/P/40/ Ila Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.			
U04MA733	1,000 M3	Hormigón HA-25/P/40/ Ila central	53,22	53,22	

TOTAL PARTIDA

53,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRESEUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS.

A02FA981	M3	HORM. HA-35/P/40/ I CENTRAL M3. Hormigón para armar de resistencia 35/P/40/ I Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.			
U04MA981	1,000 M3	Hormigón HA-35/P/40/ I central	83,80	83,80	

TOTAL PARTIDA

83,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRESEUROS con OCHENTA CÉNTIMOS.



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
A03CA005	Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3			
		Hr. Pala cargadora sobre neumáticos con una potencia de 81 CV (110 Kw) con cuchara dentada de capacidad 1,30 m3, con un peso total de 9.410 Kg, de la casa Volvo ó similar, con un alcance de descarga de 3.710 mm, altura de descarga a 45° de 2640 mm, fueza de elevación a altura máxima de 113,2 KN, fuerza de arranque 113,2 KN, capacidad colmada 1,30 m3, ángulo máximo de excavación a 95°, fuerza hidráulica de elevación a nivel del suelo 114,4 Kn, longitud total de la máquina 6.550 mm, altura sobre el nivel del suelo de 293 mm, control por palanca única, dirección controlada por la transmisión ó por los frenos, i/ retirada y colocación del lugar de las obras.			
U02FA001	1,000 Hr	Pala cargadora 1,30 M3.	22,00	22,00	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	22,00	2,20	
U01AA015	0,799 Hr	Maquinista o conductor	14,80	11,83	
U02SW001	15,000 Lt	Gasóleo A	1,06	15,90	
TOTAL PARTIDA					51,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UNAEUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS.

A03CF005	Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV			
		Hr. Retroexcavadora sobre neumáticos con una potencia de 117 CV (159Kw), con una cuchara de balancín medio de capacidad 1.000 lts y un peso total de 3.880 Kg de la casa Akerman ó similar, alcance máximo 9,5 mts, altura máxima de descarga 8,8 mts., profundidad máxima de excavación vertical en ángulo de 45° de 0,5 mts, profundidad máxima de excavación vertical 4,2 mts, fuerza de arranque en los dientes de la cuchara 149 Kn, fuerza de penetración en los dientes de la cuchara 81 Kn., longitud de transporte 9 mts, altura mínima de transporte 3,25 mts, longitud de brazo 5,25 mts, i/ colocación y retirada del lugar de las obras.			
U02FK001	1,000 Hr	Retroexcavadora	8,00	8,00	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	8,00	0,80	
U01AA015	0,799 Hr	Maquinista o conductor	14,80	11,83	
U02SW001	16,000 Lt	Gasóleo A	1,06	16,96	
TOTAL PARTIDA					37,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
A03KB010	Hr	PLUMA GRÚA DE 30 Mts. Hr. Grua torre con una altura máxima bajo gancho de 33,42 m y brazo de 31 mts, con carga máxima de 2 Tn a 13,7 mts y una carga en punta de 750 Kg, montada sobre carretón de traslación, realizado con perfiles de estructura ligera de alta resistencia, con tramos unidos por bulones con reductores de ataque directo, motor de 12 CV a 3.000 rpm, con una velocidad de elevación de 0-40 mpm, velocidad de giro 0.8 rpm de traslación de 25 rpm y de trepado hidráulico de 1,5 mpm, con necesidad de un lastre de base de 38 Tn, para una altura total máxima de 33,42 mts bajo gancho. Potencia necesaria para la acometida de eléctrica de 16,2 Kw.			
U02OA010	1,000 Hr	Pluma grúa de 30 mts.	3,80	3,80	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	3,80	0,38	
U02SW005	16,200 Ud	Kilow atio	0,14	2,27	
U02OA025	1,000 Hr	Montaje y desmontaje P.L.G 30 m	0,15	0,15	

TOTAL PARTIDA

6,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISEUROS con SESENTA CÉNTIMOS.

A03LA005	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L. Hr. Hormigonera eléctrica de 250 Lts con un motor eléctrico de 3CV, con bastidor y cabina de acero, pala mezcladoras, adecuadas para asegurar una mezcla rápida y homogénea, mecanismos protegidos herméticamente, con un peso en vacío de 290Kg y un rendimiento aproximado de 3,4m ³ .			
U02LA201	1,000 Hr	Hormigonera 250 l.	1,30	1,30	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	1,30	0,13	
U02SW005	3,500 Ud	Kilow atio	0,14	0,49	

TOTAL PARTIDA

1,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UNAEUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

D04AA201	Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.			
U01FA201	0,006 Hr	Oficial 1ª ferralla	18,00	0,11	
U01FA204	0,008 Hr	Ayudante ferralla	16,50	0,13	
U06AA001	0,005 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	0,90	0,00	
U06GG001	1,050 Kg	Acero corrugado B 500-S	0,60	0,63	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,90	0,03	

TOTAL PARTIDA

0,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CEROEUROS con NOVENTA CÉNTIMOS.



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
D04CX701	M2	ENCOF. METÁLICO EN MUROS 2 C M2. Encofrado y desencofrado a dos caras en muros con paneles metálicos de 5 a 10 m2. de superficie, considerando 20 posturas, i/aplicación de desencofrante.			
U01FA103	0,399 Hr	Oficial 1ª encofrador	22,30	8,90	
U01FA105	0,399 Hr	Ayudante encofrador	18,90	7,54	
U06XK110	2,200 M2	Encofrado panel met. 5/10 m2.	2,00	4,40	
U07AI001	0,010 M3	Madera pino encofrar 26 mm.	55,93	0,56	
U06AA001	0,300 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	0,90	0,27	
U06DA010	0,020 Kg	Puntas plana 20x100	1,17	0,02	
U04PQ001	0,160 Lt	Sika Parement	1,38	0,22	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	21,90	0,66	
TOTAL PARTIDA					22,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOSEUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

D04GX004	M3	HOR. HA-25/P/20/IIa MUROS V. M. CEN. M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central en muros de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE.			
U01AA011	1,877 Hr	Peón suelto	14,41	27,05	
A02FA723	1,000 M3	HORM. HA-25/P/20/ IIa CENTRAL	43,03	43,03	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	70,10	2,10	
TOTAL PARTIDA					72,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOSEUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS.

D04PF501	M2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15 cm. M2. Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.			
U01AA011	0,120 Hr	Peón suelto	14,41	1,73	
U04AF201	0,150 M3	Grava 40/80 mm.	25,81	3,87	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	5,60	0,17	
TOTAL PARTIDA					5,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCOEUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
D04PH010	M2	MALLAZO ELECTROS. 15X15 D=5 M2. Mallazo electrosoldado haciendo cuadrícula de 15x15 cm. d=5 mm, con acero corrugado B 500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE.			
U01FA201	0,005 Hr	Oficial 1ª ferralla	18,00	0,09	
U01FA204	0,005 Hr	Ayudante ferralla	16,50	0,08	
U06AA001	0,015 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	0,90	0,01	
U06HA010	1,200 M2	Mallazo electrosoldado 15x15 d=5	1,21	1,45	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,60	0,05	
TOTAL PARTIDA					1,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UNAEUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

D04PM155	M2	SOLERA HA-25 #150*150*5 15 CM. M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm ² ., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*5 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.			
U01AA007	0,160 Hr	Oficial primera	16,17	2,59	
U01AA011	0,160 Hr	Peón suelto	14,41	2,31	
D04PH010	1,000 M2	MALLAZO ELECTROS. 15X15 D=5	1,68	1,68	
A02FA723	0,150 M3	HORM. HA-25/P/20/ IIa CENTRAL	43,03	6,45	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	13,00	0,39	
TOTAL PARTIDA					13,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECEEUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U01AA501	Hr	Cuadrilla A			
U01AA007	0,799 Hr	Oficial primera	16,17	12,92	
U01AA009	0,799 Hr	Ayudante	14,85	11,87	
U01AA011	0,399 Hr	Peón suelto	14,41	5,75	
TOTAL PARTIDA					30,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTAEUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 1 ACTUACIONES PREVIAS									
D02AA501	M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	1	5.850,00			5.850,00			
							5.850,00	0,54	3.159,00
D01YA020	M3 CARGA ESCOMB. S/CAMIÓN A MÁQUINA M3. Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de escombros sobre camión, i/ p.p. de costes indirectos.	1	5.850,00		0,30	1.755,00			
							1.755,00	1,44	2.527,20
D01YJ001	M3 TRANSP. ESCOMB. A VERTED. < 5 KM M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 8 Tm, a una distancia menor de 5 Km.	1	5.850,00		0,30	1.755,00			
							1.755,00	3,01	5.282,55
D01ZA250	M3 CANON VERT. / M3 ESCOMB. =1 € M3. Canon de vertido de escombros en vertedero con un precio de 1 €/m3. y p.p. de costes indirectos.	1	5.850,00		0,30	1.755,00			
							1.755,00	1,03	1.807,65
	TOTAL CAPÍTULO 1 ACTUACIONES PREVIAS								12.776,40



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 2 CIMENTACION									
D02HF001	M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. ESTUDIADO								
	M3. Excavación, con retroexcavadora, en el terreno estudiado, en apertura de zanjas y pozos de cimentación, con extracción de tierras a los bordes, incluso nivelado y repaso de zanjas a mano y p.p. de costes indirectos.								
	alin n1 y 11	2	30,00	3,60	0,80	172,80			
	alin a y b	2	56,50	3,60	0,80	325,44			
	pozos alin 1 y 11	2	10,00	1,96	1,30	50,96			
	pozos allin a y b	2	9,00	6,15	1,30	143,91			
	zanj instalaciones	2	60,00	0,50	0,50	30,00			
	excav re	2	60,00	0,50	0,25	15,00			
							738,11	5,31	3.919,36
D01YA020	M3 CARGA ESCOMB. S/CAMIÓN A MÁQUINA								
	M3. Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de escombros sobre camión, i/ p.p. de costes indirectos.								
	alin n1 y 11	2	30,00	3,60	0,80	172,80			
	alin a y b	2	56,50	3,60	0,80	325,44			
	pozos alin 1 y 11	2	10,00	1,96	1,30	50,96			
	pozos allin a	2	9,00	6,15	1,30	143,91			
	zanj instalaciones	2	60,00	0,50	0,50	30,00			
							723,11	1,44	1.041,28
D01YJ001	M3 TRANSP. ESCOMB. A VERTED. < 5 KM								
	M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 8 Tm, a una distancia menor de 5 Km.								
	alin n1 y 11	2	30,00	3,60	0,80	172,80			
	alin a y b	2	56,50	3,60	0,80	325,44			
	pozos alin 1 y 11	2	10,00	1,96	1,30	50,96			
	pozos allin a y b	2	9,00	6,15	1,30	143,91			
	zanj instalaciones	2	60,00	0,50	0,50	30,00			
							723,11	3,01	2.176,56
D01ZA250	M3 CANON VERT. / M3 ESCOMB. =1 €								
	M3. Canon de vertido de escombros en vertedero con un precio de 1 €/m3. y p.p. de costes indirectos.								
	alin n1 y 11	2	30,00	3,60	0,80	172,80			
	alin a y b	2	56,50	3,60	0,80	325,44			
	pozos alin 1 y 11	2	10,00	1,96	1,30	50,96			
	pozos allin a y b	2	9,00	6,15	1,30	143,91			
	zanj instalaciones	2	60,00	0,50	0,50	30,00			
							723,11	1,03	744,80
D04EF010	M3 HOR. LIMP. H-200/P/40 VERT. MANUAL								
	M3. Hormigón en masa H-200/P/40 Kg/cm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE.								
	alin n1 y 11	2	30,00	3,60	0,10	21,60			
	alin a y b	2	56,50	3,60	0,10	40,68			
	pozos alin 1 y 11	2	10,00	1,96	0,10	3,92			
	pozos allin a y b	2	9,00	6,15	0,10	11,07			
	zanj instalaciones	2	60,00	0,50	0,10	6,00			



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
							83,27	61,49	5.120,27
D04GA302	M3 HORM. HA-25/P/40/ IIa CL V. G. CENT.								
	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.								
	alin n1 y 11	2	30,00	3,60	0,70	151,20			
	alin a y b	2	56,50	3,60	0,70	284,76			
	pozos alin 1 y 11	2	10,00	1,96	1,20	47,04			
	pozos allin a y b	2	9,00	6,15	1,20	132,84			
							615,84	69,06	42.529,91
D04AA201	Kg ACERO CORRUGADO B 500-S								
	Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.								
	alin n1 y 11	2	30,00	3,60	0,70	151,20			
	alin a y b	2	56,50	3,60	0,70	284,76			
	pozos alin 1 y 11	2	10,00	1,96	1,20	47,04			
	pozos allin a y b	2	9,00	6,15	1,20	132,84			
	medicion a cero	-1				407,04			-407,04
							208,80		
	cuantia del m3 inlcuso arranques	407,04			80,00	32.563,20			
							32.563,20		
							32.772,00		
							32.772,00	0,90	29.494,80
	TOTAL CAPÍTULO 2 CIMENTACION.....								85.026,98



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 3 ESTRUCTURAS									
D05GC120	Ud PILAR PREFAB. PIÑON ESQUINA 0,45x0,45 8 m. Ud. Pilar de hormigón prefabricado tipo PRHOSCOL o similar de 0,45x0,45 m. y de 8 mts. de altura máxima, para en esquina de naves. esquina	4				4,00			
							4,00	646,75	2.587,00
D05GC110	MI PILAR PREFABRICADO H. A. PORTIC AGRICOL Ml. Pilar de hormigón prefabricado tipo PRHOSCOL ó similar de 45x45 cm. y de 10 mts. de altura máxima, para montar en naves, armadura s/ cálculo y con la sección necesaria en cada nudo para acoplamiento de piezas de la estructura, aplomado, acuñado, relleno de caliz con hormigón H-350, i/ montaje con autogrúa, totalmente instalado. hastial b hastial c	4 4	10,50 12,00			42,00 48,00			
							90,00	95,31	8.577,90
D05GC310	MI PORTICO AGRICOLA T-6 Ml. de portico tipo 6 de PRHOSCOL o similar, compuesto de pilar y dintel de dos tramos, para cargas de la zona climática según CTE para montar en naves, armadura s/ cálculo nivelada, acuñada, i/ transporte y montaje con autogrúa, totalmente instalada. porticos dinteles	9	46,00			414,00			
							414,00	118,95	49.245,30
D05GC333	MI CORREA PREFAB. CANAL Ml. Correa de hormigón prefabricada, tipo DALLA para colocar en naves. soporte canalón medianera	2	60,00			120,00			
							120,00	44,43	5.331,60
D05GC485	MI JÁCENA "I" DE CUBIERTA HASTA 12 M. Ml. Viga prefabricada de hormigón en sección de doble T con función de jácena para apoyo de correas de cubierta, de PRETERSA modelo I.80, de sección 40x80 cm, para una luz máxima de 12 m, para montar en estructuras de naves, armadura s/ cálculo; nivelada, apuntalada, i/ transporte y montaje con autogrúa, totalmente instalada. viga hastial	4	15,00			60,00			
							60,00	53,23	3.193,80
D05GC610	MI CORREA HORMIGÓN SIMPLE T-18 Ml. Correa prefabricada de hormigón en sección doble T para cubiertas, de PRETERSA modelo T.18 con sección de 11x18 cm. para una luz máxima de 5 m, para montar en cubiertas, armadura s/ cálculo; nivelada, atomillada a jácenas y/o casquillos, i/ transporte, elevación a cubierta y montaje, totalmente instalada. correas	12	2,00		60,00	1.440,00			
							1.440,00	5,89	8.481,60



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
D05GC455	MI JÁCENA RECTANGULAR HASTA 7 M. M1. Viga prefabricada de hormigón en sección rectangular con función de jácena para apoyo de vigas y/o correas, de HORMIPRESA modelo HP-50 de sección 40x40 cm. para una luz máxima de 7 m, para montar en estructuras de naves, armadura s/ cálculo; nivelada, apuntalada, i/ transporte y montaje con autogrúa, totalmente instalada.								
	cargadero puerta	1	6,06			6,06			
							6,06	61,46	372,45
D05GC718	M2 PANEL CERRAM. 20cm. HORM+AISLAM. M2. Panel de cerramiento con terminación hormigón de 20 cms. de espesor y 1 m. de anchura, dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, incluso colocación en naves con autogrúa móvil.								
	alzado hastial	2			131,00	262,00			
	lateral	2		59,60	2,50	298,00			
							560,00	36,01	20.165,60
D05GC795	MI SELLADO PANELES Y ENCUENTROS M1. sellado de juntas verticales, horizontales, entre correas y paneles,								
	SELLADOS VARIOS	425				425,00			
							425,00	14,45	6.141,25
	TOTAL CAPÍTULO 3 ESTRUCTURAS.....								104.096,50



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 4 MUROS ARMADOS D.C ENC.MET									
D04IX304	M3 H. A. HA-25/P/20/IIa MUROS 2C. MET.								
	M3. Hormigón armado HA-25/P/20/ IIa N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central en rellenos de muros, incluso armadura B-500 S (135 Kgs/m ³), encofrado y desencofrado con panel metálico a dos caras, incluso formación de remates sanitarios en base y coronación de muro, vertido mediante hormigonera y bomba , vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE.								
	MURO CONT ALIN 1 Y 11	2	29,21	0,40	6,00	140,21			
	MURO CONT ALIN A	2	59,50	0,40	6,00	285,60			
	DESCONT PTA	-1		6,42	6,00	-38,52			
							387,29	257,61	99.769,78
	TOTAL CAPÍTULO 4 MUROS ARMADOS D.C ENC.MET								99.769,78



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 5 CIERRES DE CUBIERTAS Y VERTICALES									
D08NE101	M2 CUB. PANEL NERV.40 (LAC+AISL+GALV)								
	M2. Cubierta completa formada por panel de 40 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, reamtes de cumbrera y piñón así como piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.								
	cubierta	2	60,00	15,00		1.800,00			
							1.800,00	17,44	31.392,00
D08NE001	M2 TRASLUCIDO 40 POLICARBONATO CELULAR REF F.V								
	M2. Cubierta completa tipo sandwich formada por dos chapas de acero de 0.7 mm. de espesor con perfil laminado tipo 75/320 de Aceralia o similar, una galvanizada y prelacada la otra, con plancha de fibra de vidrio de 80 mm. intermedia, anclados los perfiles a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.								
	JUNTOA PTA	2	15,00			30,00			
							30,00	46,06	1.381,80
	TOTAL CAPÍTULO 5 CIERRES DE CUBIERTAS Y VERTICALES.....								32.773,80



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 6 SOLERAS									
D04PS155	M2 SOL.HA-25 #150*150*5 15 CM+ENC+PVC								
	M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*5 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón, con lámina intermedia de PVC Danopol H de 1,5 mm. de Danosa. Según EHE.								
	solera	1	1.815,00			1.815,00			
							1.815,00	25,81	46.845,15
	TOTAL CAPÍTULO 6 SOLERAS.....								46.845,15



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 7 INT. T.T Y ELECTRICIDAD									
EGRVK5X10PV	Ud LINEA RV-K 0.6/1KV 4X10+TBAJO TUBO PVC M-40								
	Mts de línea de 4x10 mm ² , instalada bajo tubo rígido de PVC M-40, con conductores de cobre flexible del tipo ENERGY RV-K FOC o similar, con denominación técnica RV-K 0,6/1 KV, no propagador de la llama IEC-332.1, con conductor de cobre clase 5, con aislamiento de XLPE, cubierta de PVC y características constructivas según UNE-211123, en sistema monofásico. Incluyendo p/a de pequeño material, medios auxiliares y costos indirectos. Totalmente instalado y conexionado.								
	a CGD-NA	1	40,00			40,00			
							40,00	10,15	406,00
EAMPLCGD	Ud AMPLIACION DE CUADRO GENERAL NAVE EXISTENTE								
	En Nave Existente	1				1,00			
							1,00	159,03	159,03
ECGDNA	Ud CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION								
	Ud. de cuadro auxiliar con tomas de corriente modelo Kaedra con pasillo lateral de Merlin Gerin o similar montaje superficie, de doble aislamiento (clase II), resistente al fuego o a calores anormales (650°C según CEI 695-2-1), IP-65 según IEC 60529, IK 09 según EN 50102, con capacidades para 24 módulos de 18 mm, compuestos por 2 filas de 12 módulos con tomas de corriente, de dimensiones de 460x340x160 mm, con puerta estanca transparente verde, 2 tomas Schuko empotradas 65 x 65 azul, 1 base empotrada salida inclinada de 16A 3P+T 380-415V IP 67 50-60Hz y 1 base empotrada salida recta 16A 3P+N+T 380-415V IP 67 50-60Hz. Conteniendo todos los elementos de protección descritos en memoria y esquema unifilar. Incluyendo p.p. pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado y conexionado.								
	Junto a la puerta	1				1,00			
							1,00	403,80	403,80
EGRVK3X1.5PV	Ud LINEA RV-K 2X1,5+TBAJO TUBO PVC M-20								
	Mts de línea de 2x1,5+T(1,5) mm ² , instalada bajo tubo rígido de PVC M-20, con conductores de cobre flexible del tipo ENERGY RV-K FOC o similar, con denominación técnica RV-K 0,6/1 KV, no propagador de la llama IEC-332.1, con conductor de cobre clase 5, con aislamiento de XLPE, cubierta de PVC y características constructivas según UNE-211123, en sistema monofásico. Incluyendo p/a de pequeño material, medios auxiliares y costos indirectos. Totalmente instalado y conexionado.								
	Alumbrado General Nave	1	140,00			140,00			
							140,00	4,60	644,00
EGRVK3X2.5PV	Ud LINEA RV-K 2X2,5+TBAJO TUBO PVC M-20								
	Mts de línea de 2x2,5+T(2,5) mm ² , instalada bajo tubo rígido de PVC M-20, con conductores de cobre flexible del tipo ENERGY RV-K FOC o similar, con denominación técnica RV-K 0,6/1 KV, no propagador de la llama IEC-332.1, con conductor de cobre clase 5, con aislamiento de XLPE, cubierta de PVC y características constructivas según UNE-211123, en sistema monofásico. Incluyendo p/a de pequeño material, medios auxiliares y costos indirectos. Totalmente instalado y conexionado.								
	Alumbrado General Nave	1	140,00			140,00			
							140,00	4,74	663,60



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
EGPHITCW258Ed	LUMINARIA PACIFIC TCW 216 2x58W IC + KIT DE EMERGENCIA Ud. Luminaria estanca mod. PACIFIC TCW 216 2x58 W IC de la marca PHILIPS, con chasis de poliester reforzado con fibra de vidrio y difusor de policarbonato. Fijación del difusor a la carcasa sin clips. Dos anclajes de acero inoxidable incluidos para la fijación al techo. Grado de protección IP-66. Con dos tubos fluorescentes trifósforos TLD 58W/840. Con kit de emergencia (Cargador/Convertidor + Batería) modelo BEC 715 de la marca DAISALUX, con autonomía de una hora. Incluyendo p.p. pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montado, conexionado y funcionando.	9				9,00			
	En Nave						9,00	86,49	778,41
EPHITCW216258d	LUMINARIA PACIFIC TCW 216 2x58W IC Ud. Luminaria estanca mod. PACIFIC TCW 216 2x58 W IC de la marca PHILIPS, con chasis de poliester reforzado con fibra de vidrio y difusor de policarbonato. Fijación del difusor a la carcasa sin clips. Dos anclajes de acero inoxidable incluidos para la fijación al techo. Grado de protección IP-66. Con dos tubos fluorescentes trifósforos TLD 58W/840. Incluyendo p.p. pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando.	9				9,00			
	En Nave						9,00	55,67	501,03
EDAISNOVAN8Ed	EMERGENCIA IP-65 NOVA N8S 333 Lm Ud. Aparato autónomo de emergencia rectangular de 333 Lm, modelo NOVA N8S de la marca DAISALUX, que consta de una lámpara incandescente de señalización que a su vez es indicadora de carga de la batería y un tubo fluorescente de 8W de emergencia. Con caja estanca IP-667 modelo KES Nova. Cumpliendo la normativa UNE 20-392-93, EN 60 598-2-22. Incluyendo p.p. pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando.	1				1,00			
	Nave						1,00	46,34	46,34
ELEG91605	Ud INTERRUPTOR-CONMUTADOR PLEKO 55 LEGRAND Ud. interruptor - conmutador 10 A. 250 V. de la serie Plexo 55 de la marca LEGRAND, para instalación de superficie, bicolor gris, en cajas simples de 72x72 mm suministradas con un cono multidiametro y un cono plano de 2 entradas de cables. Incluyendo pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado y conexionado.	2				2,00			
	Nave						2,00	5,10	10,20
PGINPARMI	Ud PULSADOR MANUAL ALARMA DE FUEGO Ud. Pulsador manual de alarma de fuego, Cod.: AE/V-PSA, desarrollado y fabricado según Norma EN 5-11, equipado con: microinterruptor, LED de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no se rompa, ubicado en caja de ABS de 95 x 95 x 35 mm. Incluyendo p/p de cableados hasta centralita, p/a pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado conexionado y funcionando.	1				1,00			
	Junto a la puerta						1,00	56,13	56,13



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
PGINSAII	Ud SIRENA ELECTRÓNICA AUTOPROTEGIDA Ud. Sirena de alarma interior con sistema de señalización óptica y acústica. Incluyendo p/p de cableados, p/a pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada conexiónada y funcionando. Junto a la puerta	1				1,00			
							1,00	91,15	91,15
D34FK030	Ud CENTRAL DETECCIÓN INCENDIOS 2 ZONAS Ud. Central de alarma de incendio de 2 zonas que permite 10 detectores por zona, con salida para electroimanes (máx. 20 mA), salida auxiliar de 24 V CC protegida por un fusible de 1 A, corriente máx 900 mA., corriente para carga de baterías 150 mA., corriente mínima para provocar una alarma 6,5 mA. OTRAS CARACTERÍSTICAS: botón de reset para anular cualquier alarma, indicada en el panel sinóptico, micro en la puerta antiapertura, contenedor metálico con alojamiento para 2 baterías de 12 V con capacidad máx. de 7 Ah cada una, se suministraran 2 resistencias de final de línea con la central. Temperatura de trabajo +5° C +40° C. DATOS TÉCNICOS: alimentación con transformador de 30 V A. primaria 230 VCA (+6%–10%, 50 Hz), tensión de trabajo estabilizada 24 V CC, consumo máximo 250 mA CA. SEÑALIZACIÓN: dos LED para cortocircuito o fallo zona, dos LED para detectores en alarma, un LED para presencia de alimentación, un LED para deshabilitación sirenas/deshabilitación electroimanes. SALIDAS DE ALARMA: salida sirenas (máx. 2,5 A), salida libre de relé (máx. 1 A). Cod.: F1110020IN y medidas 315 x 225 x 110 mm. Incluyendo p/p de cableados, p/a pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada conexiónada y funcionando. Junto a la puerta	1				1,00			
							1,00	450,32	450,32
EGPICA2016	Ud PICA ACERO COBRIZADO 2 M Ø16 mm Ud. picas de acero cobrizado de longitud 2 m y de diámetro 16 mm. Incluyendo incado de pica, soldadura aluminotermico, arquetas registro y p.p. de pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montado y conexiónado. Nave	6				6,00			
							6,00	35,25	211,50
EGCUDES35	Mt CONDUCTOR DESNUDO 35 MM² Mt. Conductor de cobre desnudo de 1x35 mm². Enterrado en zanja. Incluyendo p.p. pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montado y conexiónado. Nave	1	190,00			190,00			
							190,00	7,42	1.409,80
TOTAL CAPÍTULO 7 INT. T.T Y ELECTRCIDAD.....									5.831,31



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 8 INST. PLUVIALES									
D08QI010	MI CANALÓN EXT. ACERO GALVANIZADO								
	MI. Canalón de sección rectangular colocado en lateral exterior a la edificación en acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, i/recibido de soportes galvanizados, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.								
		2	60,00			120,00			
							120,00	18,20	2.184,00
	TOTAL CAPÍTULO 8 INST. PLUVIALES.....								2.184,00



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 9 CARPINTERIA METALICA									
D23AE001	M2 PUERTA CORREDERA CHAPA PEGASO								
	M2. Puerta corredera de una hoja, a base de bastidor de tubo rectangular y chapa de acero tipo Pegaso, con puerta peatonal con cerradura y maneta, perfil corredera en parte superior con perfil UPN sujeto a la pared con fijación y garra por metro lineal y herrajes de colgar y de seguridad, incluso perfil caruil en parte inferior soldado en IPN-120 embutido en solera de hormigón armado.								
	puerta entrada	1		6,06	6,00	36,36			
							36,36	64,98	2.362,67
D23GD005	M2 CELOSÍA FIJA PARA VENTILACIÓN								
	M2. Celosía metálica fija para ventilación, formada por cerco con empanelado de lamas de acero de 60 mm, con abertura mínima de 1 cm entre lamas, garras de sujeción a soporte de 10 cm, elaborada en taller y montada en obra, totalmente colocada.								
	ventilación	2	1,00		1,00	2,00			
							2,00	74,74	149,48
D23AA105	M2 PUERTA BATIENTE CHAPA								
	M2. Puerta metálica batiente de una hoja, fabricada en chapa grecada galvanizada en sentido horizontal y pintada en cabina, con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de P.V.C. ignífugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad.								
		1				1,00			
							1,00	48,03	48,03
	TOTAL CAPÍTULO 9 CARPINTERIA METALICA.....								2.560,18



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 10 INST. PC.I									
D34AA010	Ud EXTIINT. POLVO ABC 9 Kg. EF 34A-144B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR. extintores 9 kg	8				8,00			
							8,00	47,02	376,16
D34MA005	Ud SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4. placas señalización	10				10,00			
							10,00	10,09	100,90
D34FG005	Ud PULSADOR DE ALARMA REARMABLE Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4. pulsadores	3				3,00			
							3,00	95,14	285,42
D34FG405	Ud SIRENA ALARMA EXTERIOR Ud. Cuadro de alarma exterior óptico/acustico con sirena y piloto a 24v, auto-protegible, autoalimentada y juego de baterías (2x12v), i/p.p. tubos y cableado, conexionada y probada, según CTE/DB-SI 4. sirena	1				1,00			
							1,00	218,59	218,59
	TOTAL CAPÍTULO 10 INST. PC.I.....								981,07



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD									
D41GG300	Ud MEDIOS COLECTIVOS E INDIVIDUALES S.S								
	Ud. medios individuales y colectivos de protección para la obra incluso formación, alquiler de caseta, botiquin, cuadro de obra y extintor.								
	seg y salud	2				2,00			
							2,00	882,68	1.765,36
	TOTAL CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD.....								1.765,36
	TOTAL PRESUPUESTO								394.610,53

AUTOR DEL PROYECTO

SORIA - JULIO 2013

BEATRIZ RAMÓN JIMENEZ



RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo	Resumen			Importe
1	ACTUACIONES PREVIAS	1	12776.4	12.776,40
2	CIMENTACION	1	85026.98	85.026,98
3	ESTRUCTURAS	1	104096.5	104.096,50
4	MUROS ARMADOS D.C ENC.MET	1	99769.78	99.769,78
5	CIERRES DE CUBIERTAS Y VERTICALES	1	32773.8	32.773,80
6	SOLERAS	1	46845.15	46.845,15
7	INT. T.T Y ELECTRCIDAD	1	5831.31	5.831,31
8	INST. PLUVIALES	1	2184	2.184,00
9	CARPINTERIA METALICA	1	2560.18	2.560,18
10	INST. PC.I	1	981.07	981,07
11	SEGURIDAD Y SALUD	1	1765.36	1.765,36
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL				394.610,53
6,00 % Gastos generales.....			23.677,00	
13,00 % Beneficios industriales.....			51.299,00	
SUMA DE GASTOS Y BENEFICIOS				74.976,00
21,00 % I.V.A.....			98.613,00	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA				568.199,53
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL				568.199,53

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTAS SESENTA Y OCHO MIL CIENTO NOVENTA Y NUEVEEUROS.

AUTOR DEL PROYECTO
SORIA - JULIO 2013

BEATRIZ RAMÓN JIMENEZ