PROYECTO DE EJECUCIÓN

DE CUBIERTA Y CERRAMIENTO DEL FRONTÓN DE CERVATOS DE LA CUEZA (PALENCIA)

MEMORIA

CERVATOS DE LA CUEZA – PALENCIA

MARZO DE 2011

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CUBIERTA Y CERRAMIENTO DEL FRONTÓN DE CERVATOS DE LA CUEZA (PALENCIA)

CERVATOS DE LA CUEZA – PALENCIA

MARZO DE 2011

PARTE I

A. MEMORIA DESCRIPTIVA
(en proyecto básico)

B. MEMORIA CONSTRUCTIVA

C. CUMPLIMIENTO DEL CTE

D. OTROS REGLAMENTOS

E. PRESUPUESTO

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE CERVATOS DE LA CUEZA

R. ZAPATERO ARQUITECTO
Calle Ignacio Martínez de Azcoitia Nº5; 2º-Of.4; 34.001 – PALENCIA
www.rzapatero.com

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CUBIERTA Y CERRAMIENTO DEL FRONTÓN DE CERVATOS DE LA CUEZA (PALENCIA)

CERVATOS DE LA CUEZA – PALENCIA

MARZO DE 2011

A. MEMORIA DESCRIPTIVA
(en proyecto básico)

B. MEMORIA CONSTRUCTIVA

C. CUMPLIMIENTO DEL CTE

D. OTROS REGLAMENTOS

E. PRESUPUESTO

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE CERVATOS DE LA CUEZA

R. ZAPATERO ARQUITECTO
Calle Ignacio Martínez de Azcoitia Nº5; 2º-Of.4; 34.001 – PALENCIA
www.rzapatero.com

B. MEMORIA CONSTRUCTIVA

1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

1.1. Bases de cálculo
1.2. Estudio geotécnico

2. SISTEMA ESTRUCTURAL

2.1. Procedimientos y métodos empleados para todo el sistema estructural
2.2. Cimentación
2.3. Estructura portante
2.4. Estructura horizontal

3. SISTEMA ENVOLVENTE

3.1. Subsistema Fachadas
3.2. Subsistema Cubiertas
3.3. Subsistema Paredes en contacto con espacios no habitables
3.4. Subsistema Suelos
3.5. Subsistema Medianeras

4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

5. SISTEMAS DE ACABADOS

5.1. Revestimientos exteriores
5.2. Revestimientos interiores
5.3. Solados
5.4. Cubierta
5.5. Otros acabados

6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.

6.1. Subsistema de Protección contra Incendios
6.2. Subsistema de Pararrayos
6.3. Subsistema de Electricidad
6.4. Subsistema de Alumbrado
6.5. Subsistema de Fontanería
6.6. Subsistema de Evacuación de residuos líquidos y sólidos
6.7. Subsistema de Ventilación
6.8. Subsistema de Telecomunicaciones
6.9. Subsistema de Instalaciones Térmicas del edificio
6.10 Subsistema de Energía Solar Térmica

7. EQUIPAMIENTO

7.1. Baños y Aseos
7.2. Cocina
7.3. Garaje

8. OTROS:

8.1. Control de calidad de las obras y los materiales.
8.2. Plazos de ejecución y garantía.
8.3. Autorizaciones de organismos oficiales.
8.4. Clasificación del contratista.

9. ANEXO: Ficha técnica de materiales

MEMORIA CONSTRUCTIVA

1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.

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

1.1. BASES DE CÁLCULO

Método de cálculo

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

Verificaciones

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

Acciones

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

1.2. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Generalidades

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción. En este caso resulta sencillo observar el comportamiento de la edificación existente junto con la documentación del proyecto técnico, y extraer las conclusiones necesarias para proyectar la nueva cimentación de la ampliación.

Datos estimados

Terreno de cohesión media, sin edificaciones colindantes.

Tipo de reconocimiento

Topografía del terreno: horizontal. En base al reconocimiento del terreno, del proyecto de la parte edificada y de su estado actual, se opta por una cimentación de tipo zapata corrida, que recoja la entrega de esfuerzos de todos los pilares.

En el lateral Oeste, los pilares descargan sobre el muro existente, anclándose a su "esqueleto" de hormigón armado. El apoyo se configurará como articulación, de modo que no se transmitan momentos significativos.

Parámetros geotécnicos estimados

Cota de cimentación	- 1,00 m.
Estrato previsto para cimentar	Gravas arenosas con arcillas
Nivel freático	Desconocido. Estimado > 2,00 m.
Coeficiente de permeabilidad	Desconocido. Estimado Ks = 10^{-4} cm/s
Tensión admisible considerada	Estimado: 2 Kp/cm²
Coeficiente de Balasto	Estimado: 1.000,00 T/m3

En cualquier caso, en el momento de proceder a la excavación se verificará la idoneidad del terreno antes del hormigonado de la cimentación.

2. SISTEMA ESTRUCTURAL.

Se establecen los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales.

2.1. PROCEDIMIENTOS Y MÉTODOS EMPLEADOS PARA EL SISTEMA ESTRUCTURAL.

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de *Estado Límite Ultimo* para la resistencia y estabilidad, y el de *Estado Límite de Servicio* para la aptitud de servicio. Para más detalles consultar la *Memoria de Cumplimiento del CTE*, Apartados SE 1 y SE 2.

2.2. CIMENTACIÓN.

Datos e hipótesis de partida	Terreno de topografía plana con unas características geotécnicas adecuadas para una cimentación de tipo zapata corrida, con el nivel freático por debajo de la cota de cimentación, y no agresivo.
Programa de necesidades	Edificación sin sótano. No se proyectan sistemas de contención.
Bases de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites Últimos y los Estados Límites de Servicio. El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Descripción constructiva	La estructura es de pórticos metálicos. Siempre cumpliendo el CTE DB-SE-A y las normas de la buena práctica constructiva.
Características de los materiales	Hormigón armado HA-25, acero B-500-S para barras corrugadas y acero B-500-T para mallas electrosoldadas. Acero S-275.

2.3. ESTRUCTURA VERTICAL.

Datos e hipótesis de partida	El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional desarrollado a petición de la propiedad, así como a la lógica estructural y constructiva. El ambiente es no agresivo a efectos de la durabilidad.
Programa de necesidades	Edificación metálica, sin juntas estructurales.
Bases de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites Últimos y los Estados Límites de Servicio. El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Descripción constructiva	Pórticos metálicos formados por perfiles laminados HEB.

2.4. ESTRUCTURA HORIZONTAL.

Datos e hipótesis de partida	El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional desarrollado a petición de la propiedad, así como a la lógica estructural y constructiva. El ambiente es no agresivo a efectos de la durabilidad.
Programa de necesidades	Edificación sin juntas estructurales.
Bases de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Instrucción CTE-DB-SE-A
Descripción constructiva	Cubierta formada por chapa grecada 0,8 mm de espesor, y solución tipo deck bicapa con aislamiento de polisocianurato (4cm)
Características de los materiales	Las características de los materiales se indican en los correspondientes cuadros en la documentación gráfica de estructura.

3. SISTEMA ENVOLVENTE.

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado 6 de *Subsistema de acondicionamiento e instalaciones*.

Todos los componentes de la envolvente del edificio en la zona de intervención están situados **sobre rasante**, no existiendo ninguno bajo rasante.

3.1 SUBSISTEMA FACHADAS.

Fachadas a exterior.

La fachada principal se resuelve con un cerramiento de policarbonato y un zócalo de chapa sandwich (ver documento de mediciones y presupuesto.

Cubierta a exterior.

ELEMENTO C.01: Cubierta a exterior.

	Elemento C1: Cubierta a exterior
Definición constructiva	Cubierta plana formada por chapa grecada 0,8 mm de espesor, y solución tipo deck bicapa com aislamiento de polisocianurato de 4 cm de espesor. Pendiente 1,5%
	Comportamiento y bases de cálculo del elemento C1 frente a:
Peso propio	Acción permanente según DB SE-AE: 0,15 kN/m².
Nieve	Acción variable según DB SE-AE: Sobrecarga de nieve 1,00 kN/m².
Viento	Acción variable según DB SE-AE: Presión estático del viento Qe = 0,61 kN/m².
Sismo	Acción accidental según DB SE-AE: No se evalúan según NCSE-02.
Fuego	Propagación exterior según DB-SI: Resistencia al fuego REI-120.
Seguridad de uso	No es de aplicación.
Evacuación de agua	Evacuación de aguas DB HS 5: Recogida de aguas pluviales con conexión a la red de saneamiento.
Comportamiento frente a la humedad	Protección frente a la humedad según DB HS 1: Dispone de una pendiente del 35% por la que no es exigible capa de impermeabilización.
Aislamiento acústico	Protección contra el ruido según CTE-DB-HR: Aislamiento acústico a ruido aéreo R de 54 dbA, y a ruido de impacto Ln de 75 dbA.
Aislamiento térmico	No es de aplicación.

3.2. SUBSISTEMA PAREDES EN CONTACTO CON ESPACIOS NO HABITABLES.

No existen en el proyecto.

3.3. SUBSISTEMA SUELOS.

Suelo en contacto con el terreno.

No se proyectan.

3.4. SUBSISTEMA MEDIANERAS.

No se proyectan.

4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.

No se proyectan sistemas de compartimentación.

5. SISTEMAS DE ACABADOS

Los mismo que los existente por el exterior. (Panel sandwich de chapa y policarbonato en las fachadas y chapa grecada en le cubierta).

5.1. REVESTIMIENTOS EXTERIORES.

No existen en el proyecto.

5.2. REVESTIMIENTOS INTERIORES.

No existen en el proyecto.

5.3. SOLADOS.

No existen en el proyecto.

5.4. CUBIERTA

	Cubierta 1
Descripción	Cubierta plana formada por chapa grecada 0,8 mm de espesor, y solución tipo deck bicapa com aislamiento de polisocianurato. Pendiente 1%
	Requisitos de
Funcionalidad	No es de aplicación.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2: C.R. al fuego B_{ROOF}(t1).
Habitabilidad	Protección frente a la humedad DB HS 1: la pendiente y solape de los paneles aseguran la impermeabilidad.

5.5. OTROS ACABADOS

No existen otros acabados

6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, pararrayos, electricidad, alumbrado, etc.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

6.1. SUBSISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se alarga la línea eléctrica existente hasta los puntos de alumbrado de emergencia definidos en la documentación gráfica.

Se lleva una toma de agua hasta la B.I.E. definida en la documentación gráfica.

6.2. SUBSISTEMA DE PARARRAYOS.

Según justificación del CTE-DB-SU

6.3. SUBSISTEMA DE ELECTRICIDAD.

No se proyecta ninguna instalación de electricidad. Únicamente se incluye en proyecto la prolongación de la línea existente para alimentar los puntos de alumbrado de emergencia, añadiendo un programador que optimice su funcionamiento.

6.3. SUBSISTEMA DE ALUMBRADO.

No se proyecta instalación de alumbrado. Se mantiene la existente. Se precisa alumbrado de emergencia, como se define en la documentación gráfica. Este alumbrado se alimenta desde la línea existente.

6.4. SUBSISTEMA DE FONTANERÍA

No se proyecta ninguna instalación de fontanería en el edificio.

6.5. SUBSISTEMA DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS.

No se prevé la producción de ningún tipo de residuos líquidos ni sólidos.

6.6. SUBSISTEMA DE VENTILACIÓN.

Además de la superficie de las puertas de acceso, el edificio contará con una amplia superficie de rejilla que podrá abrirse o cerrarse a voluntad.

6.7. SUBSISTEMA DE TELECOMUNICACIONES.

No se proyecta ningún tipo de instalación de telecomunicaciones.

6.8. SUBSISTEMA DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL EDIFICIO

No se proyecta ninguna instalación térmica.

6.9. SUBSISTEMA DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA.

No se proyectan.

7. SISTEMAS DE EQUIPAMIENTO.

No se proyectan.

8. OTROS.

8.1. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS Y LOS MATERIALES.

Serán de cuenta del contratista adjudicatario de las obras los gastos que se originen por los ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra que ordene realizar en su día el Arquitecto director de las obras, y hasta un máximo del 1% del presupuesto de las mimas.

5.2. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.

Se estima suficiente para la ejecución de las presentes obras un plazo de cuatro meses contados a partir de la firma del Acta de Replanteo de las mismas.

El plazo de garantía se fija en doce meses contados a partir de la Recepción Provisional de las obras por parte del Ayuntamiento.

5.3. AUTORIZACIONES DE ORGANISMOS OFICIALES.

Las obras del presente proyecto, por atañer exclusivamente a terrenos de titularidad municipal, no precisan de autorización de otros organismos oficiales.

5.4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

Visto el plazo de ejecución de las obras, y de acuerdo con lo dispuesto en la Orden Ministerial de Hacienda de 28 de Marzo de 1968 (B.O.E. de 30/3/1968), modificada por la Orden de 28 de Junio de 1991, que regulan la clasificación de los contratistas, se estima que no se requiere clasificación del contratista dado el importe de licitación de la obra, menor de 350.000 €, según el artículo 54 de la ley 30/2007 de Contratos del Sector Público.

En Palencia, Marzo de 2011. El arquitecto,

Rodrigo Zapatero Flórez

Arquitecto Colegiado
Nº 3.706 del C.O.A.L.

9. ANEXO: Fichas técnicas de materiales

Se adjuntan en esta sección algunas fichas técnicas de los materiales prescritos más representativos del proyecto y significativos de la cualidad material del edificio.

En todo caso se colocará el material prescrito en proyecto o uno equivalente.

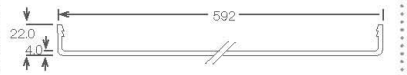
Según esto, **la Dirección Facultativa únicamente aceptará aquellas variaciones en las que se presente la documentación certificada suficiente que acredite la equivalencia de características respecto a las que figuran en el proyecto** de los materiales prescritos, y además deberá plantearse esta variación con el tiempo suficiente para que la Dirección Facultativa estudie la viabilidad del cambio.

01. POLICARBONATO DE FACHADA.

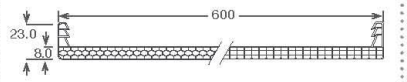
Ficha técnica de Danpalon®

Tamaños de láminas

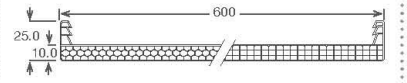
DP4 COMPACTO



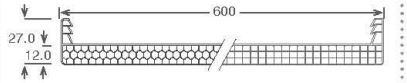
DP8 PANAL DE ABEJA / MULTICELDILLA



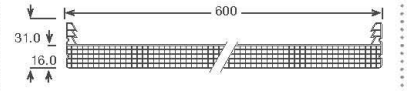
DP10 PANAL DE ABEJA / MULTICELDILLA



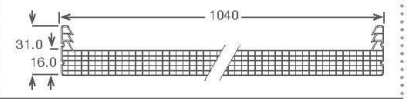
DP12 PANAL DE ABEJA / MULTICELDILLA



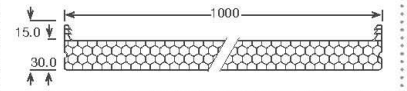
DP16 MULTICELDILLA



DP16 1040 MULTICELDILLA



DP30 PANAL DE ABEJA



Propiedades ópticas y térmicas

		Compacto 4mm	Multicelldilla / Panal de Abejas 8 mm	Multicelldilla / Panal de Abejas 10 mm	Multicelldilla / Panal de Abejas 12 mm	Multicelldilla 16 mm	Panal de Abejas 30 mm
GRIS REFLECTIVO	LT %	20	20	20	20	20	20
	ST %	18	18	18	18	17	17
	SR %	33	33	33	33	29	27
	SHGC	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
BRONCE	LT%	38	25	25	25	35	30
	ST%	41	26	26	26	35	29
	SR%	12	18	18	18	30	19
	SHGC	0.50	0.37	0.37	0.37	0.42	0.39
GRIS	LT %	41	30	30	30	31	Mediante Pedido
	ST %	51	35	35	35	38	
	SR %	12	22	22	22	30	
	SHGC	0.58	0.44	0.44	0.44	0.44	
OPALINO	LT %	40	35	35	35	22	32
	ST %	44	38	38	38	28	38
	SR %	35	40	40	40	51	40
	SHGC	0.48	0.42	0.42	0.42	0.32	0.42
VERDE	LT %	75	60	60	60	44	60
	ST %	69	52	52	52	42	49
	SR %	17	32	32	32	33	30
	SHGC	0.72	0.55	0.55	0.55	0.47	0.53
HIELO	LT %	55	60	60	60	51	Mediante Pedido
	ST %	58	54	54	54	50	
	SR %	26	32	32	32	38	
	SHGC	0.61	0.57	0.57	0.57	0.52	
AZUL	LT %	64	50	50	50	49	50
	ST %	69	57	57	57	51	53
	SR %	17	27	27	27	38	32
	SHGC	0.72	0.60	0.60	0.60	0.53	0.56
INCOLORO	LT %	89	71	71	71	63	68
	ST %	80	60	60	60	51	58
	SR %	17	36	36	36	40	34
	SHGC	0.81	0.61	0.61	0.61	0.53	0.73

LEYENDA

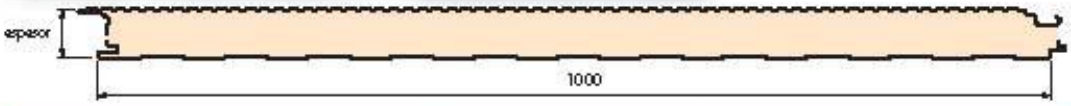
LT - % porcentaje de transmisión de luz visible (400 a 700 nm)
ST - % porcentaje de la transmisión total de radiación solar (300 a 2800 nm)
SR - % porcentaje de la reflexión solar total (300 a 2800 nm)
SHGC - coeficiente de ganancia de calor solar, energía solar total transmitida a través de la lámina = %ST+0.2x[1-(%st+%sr)].

Las pruebas se llevaron a cabo conforme a los procedimientos ASHRAE 74-1988. Las cifras son indicativas y podrían cambar dentro de las tolerancias de producción de los fabricantes.

02. PANEL "SANDWICH" PARA FACHADAS.

ISOPARETE 1000 Plissé

Panel estudiado para empleo en paredes. Caracterizado por el sistema patentado de encastre y fijado, permite realizaciones de larga duración en el tiempo y estéticamente muy válidas: en efecto, el fijado, escondido en el encastre, permite al diseño del perfil su utilización modular.



NOTAS PARA LA CONSULTA DE LA FICHA TÉCNICA (la norma a la que se hace referencia y no se indica es la norma AIPPEG [1])

SOPORTES METÁLICOS
- Laminados de acero galvanizado Sendzimir (UNI EN 10326-UNI EN 10327)
- Laminados de acero galvanizado prelacados con procedimiento Coil Coating
- Laminados en aleación de aluminio, con acabado natural, gofrado y prelacado (EN 485)
- Prelacado efectuado con proceso continuo, con espesor sobre lado a la vista de 5 micrones de imprimación y 20 micrones de laca, en las siguientes series: PS-PX-PVDF (sobre pedido se pueden fabricar productos especiales de alto poder anticorrosivo).
- Laminados de cobre (DIN 1787/17670/1791).

NÚCLEO AISLANTE
Espandido rígido de alto poder aislante a base de resinas poliuretánicas (PUR) o poliisocianuradas (PIR) ambas autoextinguibles*, con los siguientes estándares cualitativos:
- conductibilidad térmica de referencia 10°C: λ_m = 0,020 W/mK
- densidad total: 40 kg/m³ ±10%
- valor de adhesión a los soportes: 0,10 N/mm²
- valor de compresión al 10% de la deformación: 0,11 N/mm².

AISLAMIENTO TÉRMICO
Los coeficientes de trasmisión térmica K que figuran en la ficha deben ser considerados útiles para el proyecto, a 10 °C; el cálculo tiene en cuenta las dos resistencias laminares, externa e interna, y la conductibilidad térmica útil de cálculo a 10°C (obtenida aplicando a λ_m el aumento m = 10%): λ = 0.022 W/mK.

CARGAS
- Deformación: admite una flecha igual o menor a 1/200 L
- Flexión: se ha supuesto que el esfuerzo a la flexión sea completamente absorbido por la chapa soporte.
- Corte: se ha supuesto que el esfuerzo al corte sea absorbido en parte por la chapa soporte y en parte por la resina.

Los datos que figuran en las tablas 1 y 2 deben considerarse indicativos. Se deja al proyectista la verificación de los mismos en función de las aplicaciones específicas.

INSTRUCCIONES PARA EL FIJADO
El proyectista deberá evaluar las condiciones de empleo en relación a la situación climática local. Precauciones particulares se deberán adoptar para la fijación de los paneles con soporte en aluminio, cobre o acero de color oscuro. Para más informaciones, consultar las "RECOMENDACIONES PARA EL MONTAJE DE CHAPAS PERFILADAS Y DE PANELES METÁLICOS AISLANTES" emitidas por AIPPEG y el "MANUAL DE MONTAJE Y FIJACIÓN" emitido por Isopan SpA.

* Isopan, bajo solicitud, puede suministrar resina de poliuretano que supera las pruebas más severas de reacción al fuego, para obtener paneles de clase M1 de acuerdo con la normativa francesa P92-501, B1 o B2 según la norma alemana DIN 4102.
1 - AIPPEG (Associazione Italiana Produttori Pannelli ed Elementi Grecati) Asociación Italiana de Productores de Paneles y Elementos de Greca.

INSTRUCCIONES DE FIJACIÓN

	USO EN FACHADA EN CONDICIONES NORMALES	USO EN FACHADA CON FUERTE DEPRESIÓN
Tipo de fijación:	Tornillo	Tornillo con arandela 20 x 60 mm
Tipo y long. del tornillo:	Autoroscante ø 5,0 mm para espesor de correa ≥ 3 mm Autotaladrante ø 6,3 mm para espesor de correa < 3 mm. Con falsa arandela incorporada Longitud: espesor nominal panel +4 +10 mm	Autoroscante ø 5,0 mm para espesor de correa ≥ 3 mm Autotaladrante ø 6,3 mm para espesor de correa < 3 mm. Sin falsa arandela incorporada Longitud: espesor nominal panel +4 +10 mm
Cantidad:	Uno por panel para todos los soportes	Uno por panel para todos los soportes

Para paneles con soporte en aluminio solicitar instrucciones particulares.

AISLAMIENTO TÉRMICO

K	ESPESOR NOMINAL DEL PANEL mm				
	40	50	60	80	100
W/m² K	0.50	0.40	0.34	0.26	0.21
kcal/m² h °C	0.44	0.35	0.30	0.23	0.18

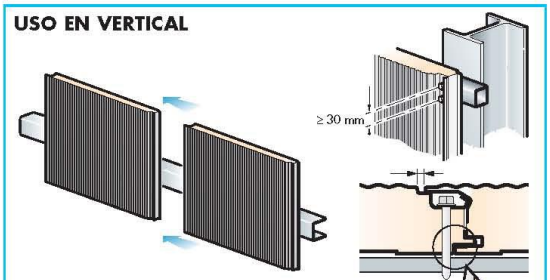
TOLERANCIA DIMENSIONAL (según la EN 14509)

	COTAS EN mm
Longitud	L ≤ 3 m ± 5mm – L > 3 m ± 10mm
Ancho útil	± 2 mm
Espesor	D ≤ 100mm ± 2 mm – D > 100mm ± 2 %
Desviación de la perpendicularidad	6 mm
No alineamiento de los perfilamientos metálicos interno	± 3 mm
Unión de chapas	F = 0 + 3 mm

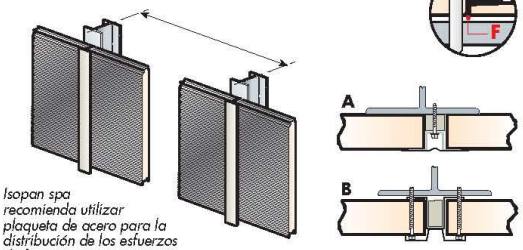
Donde L es la longitud y D es el espesor de los paneles.

EJEMPLO DE APLICACIÓN

USO EN VERTICAL



USO EN HORIZONTAL



Isopan spa recomienda utilizar plaqueta de acero para la distribución de los esfuerzos de fijación

SOBRECARGA ENTRE-EJES

CHAPA DE ACERO DE ESPESOR 0,5 mm											
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA		ESPESOR PANEL mm					ESPESOR PANEL mm				
		40	50	60	80	100	40	50	60	80	100
kg/m²	daN/m²	DISTANCIA ENTRE-EJES MÁXIMA cm					DISTANCIA ENTRE-EJES MÁXIMA cm				
60	58	345	405	455	545	635	395	460	525	620	725
80	78	310	360	410	490	570	355	420	475	565	655
100	98	285	335	380	450	525	330	385	435	520	605
120	117	265	310	355	420	490	310	360	410	485	565
140	137	250	295	335	395	460	290	340	385	460	535
160	156	235	280	315	375	435	275	325	370	435	510

CHAPA DE ALUMINIO DE ESPESOR 0,6 mm											
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA		ESPESOR PANEL mm					ESPESOR PANEL mm				
		40	50	60	80	100	40	50	60	80	100
kg/m²	daN/m²	DISTANCIA ENTRE-EJES MÁXIMA cm					DISTANCIA ENTRE-EJES MÁXIMA cm				
60	58	260	300	340	405	470	295	345	390	460	535
80	78	235	270	310	365	430	265	310	355	415	485
100	98	215	250	285	335	390	245	290	325	385	445
120	117	200	235	265	310	365	230	270	305	360	420
140	137	190	220	250	295	345	220	255	290	340	395
160	156	180	210	240	280	325	210	245	275	325	375

En fase de proyecto, junto al análisis estático del peso, es necesario tener en cuenta la resistencia de la junta.

PESO DEL PANEL

PESO	ESPESOR NOMINAL DEL PANEL mm				
	40	50	60	80	100
kg/m²	10.30	10.70	11.10	11.90	12.70

03. IMPERMEABILIZACIÓN

03. 01. Lámina asfáltica de oxiasfalto GLASDAN 40 P OXI

danosa IMPERMEABILIZACIÓN

GLASDAN 40 P OXI.

Lámina impermeabilizante bituminosa de superficie no protegida tipo LO-40-FV.
Compuesta por una armadura de fieltro de fibra de vidrio, recubierta por ambas caras con un mástico de oxiasfalto, usando como material antiadherente un film plástico por ambas caras.

MARCADO CE

CE

N° de Organismo Notificado: 0099

DERIVADOS ASFALTICOS NORMALIZADOS S.A.
Calle La Granja 3 (28108 - Alcobendas, MADRID)

Año de colocación del Marcado CE: 2006
N° Certificado CPF: 0099 / CPD / A85 / 0013
Norma UNE-EN 13707

Fabricado en: Polígono Industrial Sector 9 (19290 - FONTANAR, Guadalajara)

Lámina de 1 m x 10 m x 4 kg/m² de oxiasfalto con fieltro de fibra de vidrio, terminación antiadherente en ambas caras por un film plástico. Colocación mediante soplete.

DATOS TÉCNICOS	VALOR	UNIDAD	NORMA
Comportamiento frente a un fuego externo	Broof (t1)	-	UNE-EN 1187, prUNE-EN 13501-5
Reacción al fuego	E	-	UNE-EN 11925-2, UNE-EN 13501-1
Estanquidad al agua	Pasa	-	UNE-EN 1928
Resistencia a la tracción longitudinal	350 ± 100	N/5cm	UNE-EN 12311-1
Resistencia a la tracción transversal	250 ± 100	N/5cm	UNE-EN 12311-1
Elongación a la rotura longitudinal	PND	%	UNE-EN 12311-1
Elongación a la rotura transversal	PND	%	UNE-EN 12311-1
Resistencia a la penetración de raíces	No Pasa	-	UNE-EN 13948
Resistencia a la carga estática	PND	kg	UNE-EN 12730
Resistencia al impacto	PND	mm	UNE-EN 12691
Resistencia al desgarro longitudinal	PND	N	UNE-EN 12310-1
Resistencia al desgarro transversal	PND	N	UNE-EN 12310-1
Resistencia de juntas: pelado de juntas	PND	-	UNE-EN 12316-1
Resistencia de juntas: cizalla de la soldadura	PND	-	UNE-EN 12317-1
Flexibilidad a bajas temperaturas	< +5	°C	UNE-EN 1109
Factor de resistencia a la humedad	20.000	-	UNE-EN 1931
Sustancias peligrosas	PND	-	-

Pasa = Positivo o correcto No pasa = Negativo PND = Prestación no determinada - = No exigible

danosa

GLASDAN 40 P OXI.

DATOS TÉCNICOS ADICIONALES

DATOS TÉCNICOS ADICIONALES	VALOR	UNIDAD	NORMA
Masa nominal	4	kg/m²	-
Masa mínima	3,8	kg/m²	-
Resistencia a la fluencia a altas temperaturas	>100	°C	UNE-EN 1110
Estabilidad dimensional a elevadas temperaturas (longitudinal)	PND	%	UNE-EN 1107-1
Estabilidad dimensional a elevadas temperaturas (transversal)	PND	%	UNE-EN 1107-1
Determinación de la pérdida de gránulos	PND	%	UNE-EN 12039

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

CE

DERIVADOS ASFÁLTICOS NORMALIZADOS S.A.
Calle La Granja 3 (28108 - Alcobendas, MADRID)

Lámina de 1 m x 10 m x 4 kg/m² de oxiasfalto con fieltro de fibra de vidrio, terminación antiadherente en ambas caras por un film plástico. Colocación mediante soplete.

Producto conforme con el Anexo Z.A. de la UNE-EN 13707.
Almacenar en posición vertical. Los rollos deberán estar resguardados de la intemperie y aislados de la humedad. No aplicar a temperaturas inferiores a +5 °C.

N° Certificado CPF: 0099 / CPD / A85 / 0013

José Antonio Manzarbeitia Valle
Director de Calidad e Investigación.
En Fontanar, a 01 de Marzo de 2009

NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

AENOR
Producto Certificado

Cumple con las exigencias del Código Técnico de la Edificación.
Cumple con los requisitos de la norma UNE EN 13707.
Cumple con los requisitos del Marcado CE.
Está en la posesión de la Marca N de AENOR.

CAMPO DE APLICACIÓN

Uso recomendado:
- Lámina inferior en membranas impermeabilizantes monocapas mejoradas para impermeabilización de cubiertas con protección pesada adherida (membrana PA-6 y PA-9 según la norma UNE 104-402/96).
- Lámina inferior en membranas impermeabilizantes monocapas mejoradas para impermeabilización de cubiertas con protección pesada no adheridas o flotantes (membrana PN-1 y PN-8 según la norma UNE 104-402/96).

Uso mejorado:
- En general como capa de sacrificio que sirve para incrementar la masa de las membranas monocapa y mejorar la adherencia al soporte.

danosa

GLASDAN 40 P OXI.

DATOS TÉCNICOS ADICIONALES

DATOS TÉCNICOS ADICIONALES	VALOR	UNIDAD	NORMA
Masa nominal	4	kg/m²	-
Masa mínima	3,8	kg/m²	-
Resistencia a la fluencia a altas temperaturas	>100	°C	UNE-EN 1110
Estabilidad dimensional a elevadas temperaturas (longitudinal)	PND	%	UNE-EN 1107-1
Estabilidad dimensional a elevadas temperaturas (transversal)	PND	%	UNE-EN 1107-1
Determinación de la pérdida de gránulos	PND	%	UNE-EN 12039

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

CE

DERIVADOS ASFÁLTICOS NORMALIZADOS S.A.
Calle La Granja 3 (28108 - Alcobendas, MADRID)

Lámina de 1 m x 10 m x 4 kg/m² de oxiasfalto con fieltro de fibra de vidrio, terminación antiadherente en ambas caras por un film plástico. Colocación mediante soplete.

Producto conforme con el Anexo Z.A. de la UNE-EN 13707.
Almacenar en posición vertical. Los rollos deberán estar resguardados de la intemperie y aislados de la humedad. No aplicar a temperaturas inferiores a +5 °C.

N° Certificado CPF: 0099 / CPD / A85 / 0013

José Antonio Manzarbeitia Valle
Director de Calidad e Investigación.
En Fontanar, a 01 de Marzo de 2009

NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

AENOR
Producto Certificado

Cumple con las exigencias del Código Técnico de la Edificación.
Cumple con los requisitos de la norma UNE EN 13707.
Cumple con los requisitos del Marcado CE.
Está en la posesión de la Marca N de AENOR.

CAMPO DE APLICACIÓN

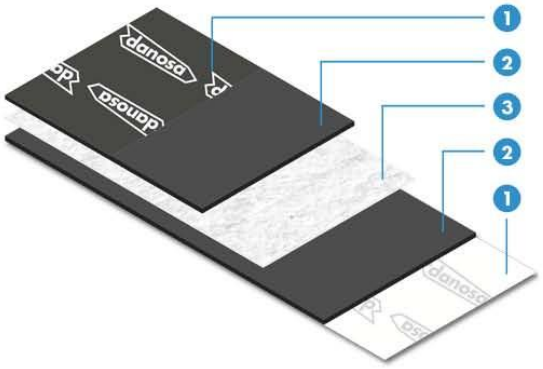
Uso recomendado:
- Lámina inferior en membranas impermeabilizantes monocapas mejoradas para impermeabilización de cubiertas con protección pesada adherida (membrana PA-6 y PA-9 según la norma UNE 104-402/96).
- Lámina inferior en membranas impermeabilizantes monocapas mejoradas para impermeabilización de cubiertas con protección pesada no adheridas o flotantes (membrana PN-1 y PN-8 según la norma UNE 104-402/96).

Uso mejorado:
- En general como capa de sacrificio que sirve para incrementar la masa de las membranas monocapa y mejorar la adherencia al soporte.

GLASDAN 40 P OXI.

PRESENTACIÓN

PRESENTACIÓN	VALOR	UNIDAD
Longitud	10	m
Ancho	1	m
Superficie por rollo	10	m^2
Rollos por palet	25	rollos
Código de Producto	131131	-



1. film plástico
2. oxiasfalto
3. fieltro de fibra de vidrio

VENTAJAS Y BENEFICIOS

La lámina GLASDAN 40 P OXI, al estar constituida por un mástico de betún oxidado, solo se utiliza como lámina auxiliar o de refuerzo en membranas monocapa mejoradas, lo que conlleva una mayor seguridad de la membrana impermeabilizante.

La lámina GLASDAN 40 P OXI, al incorporar una armadura de fieltro de fibra de vidrio, presenta las siguientes ventajas que proporcionan beneficios concretos al sistema:

VENTAJAS
- Gran estabilidad dimensional.
- Escasa variación térmica.
- Fácil adaptabilidad.
- Funde mejor

BENEFICIOS
- Limita las tensiones en la membrana impermeabilizante.
- Limita las deformaciones.
- Permite adaptarse fácilmente a cualquier tipo de soporte.
- Aumenta el rendimiento en el tajo.

GLASDAN 40 P OXI.

MODO DE EMPLEO

Preparación del soporte:
La superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, lisa, estar limpia, seca y carecer de cuerpos extraños. En caso de ser un aislamiento térmico, las placas se colocarán a matajuntas y sin separaciones entre placas superiores a 0,5 cm.

- Refuerzo inferior en membranas impermeabilizantes monocapas mejoradas para impermeabilización de cubiertas con protección pesada adherida (membrana PA-6 y PA-9 según la norma UNE 104-402/96). La adherencia al soporte de la lámina se efectúa con soplete. En el caso de soportes de mortero u hormigón, previamente se aplicará una imprimación bituminosa (Curidán, Impridán 100, Maxdán o Maxdán Caucho). . Los solapes se han de soldar, y serán de 8 cm. tanto en el sentido longitudinal como en el transversal.

- Refuerzo inferior en membranas impermeabilizantes monocapas mejoradas para impermeabilización de cubiertas con protección pesada no adheridas o flotantes (membrana PN-1 y PN-8 según la norma UNE 104-402/96). La adherencia al soporte de la lámina se efectúa con soplete. En el caso de soportes de mortero u hormigón, previamente se aplicará una imprimación bituminosa (Curidán, Impridán 100, Maxdán o Maxdán Caucho). . Los solapes se han de soldar, y serán de 8 cm. tanto en el sentido longitudinal como en el transversal.

INDICACIONES IMPORTANTES Y RECOMENDACIONES

- No puede usarse en un sistema de impermeabilización monocapa.
- Este producto forma parte de un sistema de impermeabilización, por lo que se deberá tener en cuenta todos los documentos a los que haga referencia el Manual de Soluciones de Danosa, así como toda normativa y legislación de obligado cumplimiento al respecto.
- En caso de ser necesario adherirse sobre elementos metálicos, caso de perfiles de chapa plegada en petos y juntas de dilatación, en cubierta deck, previamente se aplicará una imprimación bituminosa (Impridán 100) a toda la superficie a soldar.
- Se controlará la posible incompatibilidad entre los aislamientos térmicos y la impermeabilización.
- Si se prevén dilataciones que pudieran afectar a la lámina, se utilizará una capa separadora entre ésta y los paneles aislantes de poliestireno extruido, a fin de que cada producto dilate de manera independiente.
- Se evitará proyectar espuma de poliuretano directamente encima de la impermeabilización sin la utilización de una capa separadora adecuada (geotextiles, capas de mortero, film de polietileno, etc...).
- En caso de rehabilitación, se tendrá en cuenta las incompatibilidades químicas con antiguas impermeabilizaciones consistentes en láminas de PVC flexible y másticos modificados de base alquitrán, pudiendo ser necesario la eliminación total o utilizar capas separadoras adecuadas (geotextiles, capas de mortero, film de polietileno, etc...).
- En caso de obra nueva y rehabilitación se tendrá en cuenta las posibles incompatibilidades químicas con las láminas de betún modificado con plastómero APP.

NOTA: Para mayor información sobre los sistemas Danosa en que interviene GLASDAN 40 P OXI, rogamos ver documento "Soluciones de impermeabilización".".

Las láminas impermeabilizantes Danosa deben ser instaladas preferentemente en los siete meses siguientes a la fecha de su fabricación.

MANIPULACIÓN, ALMACENAJE Y CONSERVACIÓN

- Este producto no es tóxico ni inflamable.
- Se almacenará en un lugar seco y protegido de la lluvia, el sol, el calor y las bajas temperaturas.
- Se almacenará en posición vertical.
- No se apilará un palet sobre otro.
- Se utilizará por orden de llegada a la obra.
- No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada,humedad superficial > 8% según NTE QAT, o cuando sople viento fuerte.
- GLASDAN 40 P OXI no debe ser instalado cuando la temperatura sea inferior a 5 °C.
- En todos los casos, deberán tenerse en cuenta las normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como las normas de buena práctica de la construcción.
- Danosa recomienda consultar la ficha de seguridad de este producto que está disponible permanentemente en www.danosa.com, o bien puede solicitarse por escrito a nuestro Departamento Técnico.
- Para cualquier aclaración adicional, rogamos consulten con nuestro Departamento Técnico.

03. 02. Lámina esterdan plus 40/GP ELAST.

danosa IMPERMEABILIZACIÓN

ESTERDAN PLUS 40/GP ELAST.

Lámina bituminosa de superficie autoprotegida tipo LBM(SBS)-40/G-FP R.
Está compuesta por una armadura de fieltro de poliéster reforzado, recubierta por ambas caras con un mástico de betún modificado con elastómeros (SBS), acabada en su cara externa en pizarra de color natural, gris claro, rojo, verde o blanco como material de protección. En su cara interna, como material antiadherente, incorpora un film plástico de terminación.

MARCADO CE

CE

N° de Organismo Notificado: 0099

DERIVADOS ASFALTICOS NORMALIZADOS S.A.
Calle La Granja 3 (28108 - Alcobendas, MADRID)

Año de colocación del Marcado CE: 2006
N° Certificado CPF: 0099 / CPD / A85 / 0013
Norma UNE-EN 13707 y UNE-EN 13969 (A) y (T).

Fabricado en: Polígono Industrial Sector 9 (19290 - FONTANAR, Guadalajara)

Lámina de 1 m x 10 m x 4 kg/m² de betún modificado con elastómeros (SBS) con fieltro de poliéster reforzado, terminación antiadherente en la cara interna por un film plástico y como material de protección, en la cara externa de la lámina pizarra. Colocación adhesión mediante soplete. Recomendada para lámina superior en sistema bicapa expuesto a la intemperie. No recomendada para sistema monocapa, lámina inferior en sistema bicapa y cubierta ajardinada.

DATOS TÉCNICOS	VALOR	UNIDAD	NORMA
Comportamiento frente a un fuego externo	Broof(t1)	-	UNE-EN 1187; UNE-EN 13501-5
Reacción al fuego	E	-	UNE-EN 11925-2; UNE-EN 13501-1
Estanquidad al agua	Pasa	-	UNE-EN 1928
Resistencia a la tracción longitudinal	700 ± 200	N/5cm	UNE-EN 12311-1
Resistencia a la tracción transversal	450 ± 150	N/5cm	UNE-EN 12311-1
Elongación a la rotura longitudinal	45 ±15	%	UNE-EN 12311-1
Elongación a la rotura transversal	45 ±15	%	UNE-EN 12311-1
Resistencia a la penetración de raíces	No Pasa	-	UNE-EN 13948
Resistencia a la carga estática	>15	kg	UNE-EN 12730
Resistencia al impacto	>1000	mm	UNE-EN 12691
Resistencia al desgarro longitudinal	220 ±40	N	UNE-EN 12310-1
Resistencia al desgarro transversal	220 ±40	N	UNE-EN 12310-1
Resistencia de juntas: pelado de juntas	PND	-	UNE-EN 12316-1
Resistencia de juntas: cizalla de la soldadura	450 ± 150	-	UNE-EN 12317-1
Flexibilidad a bajas temperaturas	< -15	°C	UNE-EN 1109
Factor de resistencia a la humedad	20.000	-	UNE-EN 1931
Sustancias peligrosas	PND	-	-
Durabilidad flexibilidad	-5 ± 5	°C	UNE-EN 1109
Durabilidad fluencia	100 ±10	°C	UN-EN 1110

Pasa = Positivo o correcto No pasa = Negativo PND = Prestación no determinada - = No exigible

danosa

ESTERDAN PLUS 40/GP ELAST.

DATOS TÉCNICOS ADICIONALES

DATOS TÉCNICOS ADICIONALES	VALOR	UNIDAD	NORMA
Masa nominal	4	kg/m²	-
Masa mínima	3,8	kg/m²	-
Espesor nominal	2.5(SOLAPO)	mm	-
Resistencia a la fluencia a altas temperaturas	>100	°C	UN-EN 1110
Estabilidad dimensional a elevadas temperaturas (longitudinal)	< 0.3	%	UNE-EN 1107-1
Estabilidad dimensional a elevadas temperaturas (transversal)	< 0.3	%	UNE-EN 1107-1
Determinación de la pérdida de gránulos	< 30	%	UNE-EN 12039

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

CE

DERIVADOS ASFÁLTICOS NORMALIZADOS S.A.
Calle La Granja 3 (28108 - Alcobendas, MADRID)

Lámina de 1 m x 10 m x 4 kg/m² de betún modificado con elastómeros (SBS) con fieltro de poliéster reforzado, terminación antiadherente en la cara interna por un film plástico y como material de protección, en la cara externa de la lámina pizarra. Colocación adhesión mediante soplete. Recomendada para lámina superior en sistema bicapa expuesto a la intemperie. No recomendada para sistema monocapa, lámina inferior en sistema bicapa y cubierta ajardinada.

Producto conforme con el Anexo Z.A. de la UNE-EN 13707 y UNE-EN 13969 (A) y (T).
Almacenar en posición vertical, apoyando el rollo sobre el lado contrario al de la banda de solape. Los rollos deberán estar resguardados de la intemperie y aislados de la humedad. No aplicar a temperaturas inferiores a -5 °C.

N° Certificado CPF: 0099 / CPD / A85 / 0013

José Antonio Manzarbeitia Valle
Director de Calidad e Investigación.
En Fontanar, a 01 de Marzo de 2009

NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

AENOR
Producto Certificado

Cumple con las exigencias del Código Técnico de la Edificación.
Cumple con los requisitos de la norma UNE EN 13707.
Cumple con los requisitos de la norma UNE EN 13969.
Cumple con los requisitos del Marcado CE.
Marca N de AENOR.
DITE 06/0062 "Esterdan Plus FM Bicapa".
Avis Technique 5/02-1649 "Glasdan E-Esterdan E-Polydan E".

danosa

ESTERDAN PLUS 40/GP ELAST.

DATOS TÉCNICOS ADICIONALES

DATOS TÉCNICOS ADICIONALES	VALOR	UNIDAD	NORMA
Masa nominal	4	kg/m²	-
Masa mínima	3,8	kg/m²	-
Espesor nominal	2.5(SOLAPO)	mm	-
Resistencia a la fluencia a altas temperaturas	>100	°C	UN-EN 1110
Estabilidad dimensional a elevadas temperaturas (longitudinal)	< 0.3	%	UNE-EN 1107-1
Estabilidad dimensional a elevadas temperaturas (transversal)	< 0.3	%	UNE-EN 1107-1
Determinación de la pérdida de gránulos	< 30	%	UNE-EN 12039

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

CE

DERIVADOS ASFÁLTICOS NORMALIZADOS S.A.
Calle La Granja 3 (28108 - Alcobendas, MADRID)

Lámina de 1 m x 10 m x 4 kg/m² de betún modificado con elastómeros (SBS) con fieltro de poliéster reforzado, terminación antiadherente en la cara interna por un film plástico y como material de protección, en la cara externa de la lámina pizarra. Colocación adhesión mediante soplete. Recomendada para lámina superior en sistema bicapa expuesto a la intemperie. No recomendada para sistema monocapa, lámina inferior en sistema bicapa y cubierta ajardinada.

Producto conforme con el Anexo Z.A. de la UNE-EN 13707 y UNE-EN 13969 (A) y (T).
Almacenar en posición vertical, apoyando el rollo sobre el lado contrario al de la banda de solape. Los rollos deberán estar resguardados de la intemperie y aislados de la humedad. No aplicar a temperaturas inferiores a -5 °C.

N° Certificado CPF: 0099 / CPD / A85 / 0013

José Antonio Manzarbeitia Valle
Director de Calidad e Investigación.
En Fontanar, a 01 de Marzo de 2009

NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

AENOR
Producto Certificado

Cumple con las exigencias del Código Técnico de la Edificación.
Cumple con los requisitos de la norma UNE EN 13707.
Cumple con los requisitos de la norma UNE EN 13969.
Cumple con los requisitos del Marcado CE.
Marca N de AENOR.
DITE 06/0062 "Esterdan Plus FM Bicapa".
Avis Technique 5/02-1649 "Glasdan E-Esterdan E-Polydan E".

ESTERDAN PLUS 40/GP ELAST.

CAMPO DE APLICACIÓN

Uso recomendado:

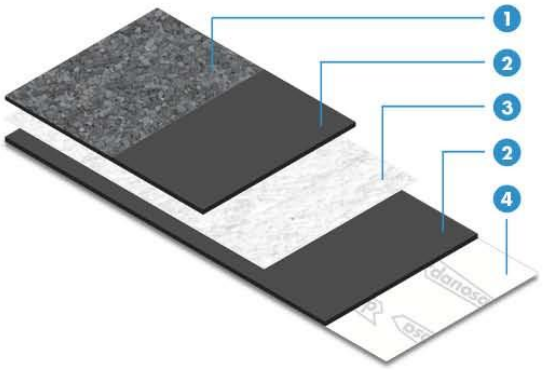
- Lámina superior de membranas multicapa para impermeabilización de cubiertas con autoprotección mineral (membranas GA-2, GA-5 y GA-6 según la norma UNE 104-402/96).

Otros usos:

- Impermeabilización bajo teja en cubiertas inclinadas, tanto por su espesor como por su resistencia mecánica. Además, la autoprotección mineral favorece y facilita los trabajos en la cubierta. En estos casos, la lámina, además de adherirse al soporte, se clavará al mismo.

PRESENTACIÓN

PRESENTACIÓN	VALOR	UNIDAD
Longitud	10	m
Ancho	1	m
Superficie por rollo	10	m^2
Rollos por palet	25	rollos
Código de Producto	141222 Gris (negro) 141229 Gris (claro) 141232 Verde 141246 Rojo 141249 Blanco	-



1. pizarra
2. betún modificado con elastómeros (SBS)
3. fieltro de poliéster reforzado
4. film plástico

ESTERDAN PLUS 40/GP ELAST.

CAMPO DE APLICACIÓN

Uso recomendado:

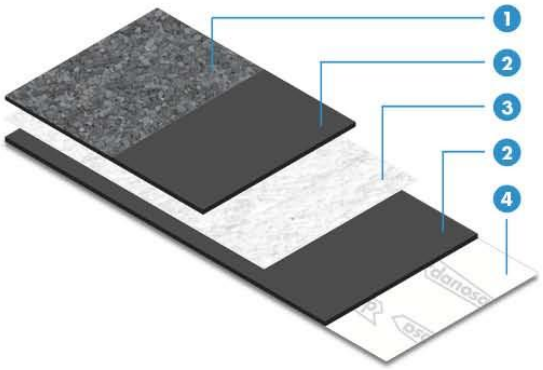
- Lámina superior de membranas multicapa para impermeabilización de cubiertas con autoprotección mineral (membranas GA-2, GA-5 y GA-6 según la norma UNE 104-402/96).

Otros usos:

- Impermeabilización bajo teja en cubiertas inclinadas, tanto por su espesor como por su resistencia mecánica. Además, la autoprotección mineral favorece y facilita los trabajos en la cubierta. En estos casos, la lámina, además de adherirse al soporte, se clavará al mismo.

PRESENTACIÓN

PRESENTACIÓN	VALOR	UNIDAD
Longitud	10	m
Ancho	1	m
Superficie por rollo	10	m^2
Rollos por palet	25	rollos
Código de Producto	141222 Gris (negro) 141229 Gris (claro) 141232 Verde 141246 Rojo 141249 Blanco	-



1. pizarra
2. betún modificado con elastómeros (SBS)
3. fieltro de poliéster reforzado
4. film plástico

danosa

ESTERDAN PLUS 40/GP ELAST.

VENTAJAS Y BENEFICIOS

La lámina ESTERDAN PLUS 40 GP ELAST, al estar constituida por un mástico de betún modificado con polímeros elastómeros tipo SBS que mejora sustancialmente al resto de másticos bituminosos, aporta unas prestaciones muy superiores en comportamiento a altas y bajas temperaturas, elasticidad y resistencia al envejecimiento, lo que conlleva una mayor durabilidad de la lámina y una mayor seguridad de la membrana impermeabilizante.

La lámina ESTERDAN PLUS 40 GP ELAST, al incorporar una armadura de fieltro de poliéster reforzado, presenta las siguientes ventajas que proporcionan beneficios concretos al sistema:

VENTAJAS
- Gran resistencia al desgarro.
- Gran resistencia a la tracción y gran elongación a la rotura.
- Gran resistencia al punzonamiento estático y dinámico.
- Imputrescible.
- Muy estable a largo plazo.
- Gran estabilidad dimensional.

BENEFICIOS
- Buenas prestaciones en sistemas clavados.
- Absorbe bien los movimientos estructurales.
- Es, por tanto, una buena protección antipunzonante frente a daños mecánicos..
- Conserva mejor sus propiedades con el paso del tiempo.
- Colabora a aumentar la durabilidad de la lámina.
- Limita las deformaciones y las tensiones en la membrana impermeabilizante.

MODO DE EMPLEO

- Preparación del soporte:
La superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, lisa, estar limpia, seca y carecer de cuerpos extraños. En caso de ser un aislamiento térmico, las placas se colocarán a matajuntas y sin separaciones entre placas superiores a 0,5 cm.

- Lámina superior de membranas multicapa con autoprotección mineral. La lámina se dispone en la misma dirección que la lámina inferior, desplazando la línea de solape aproximadamente la mitad del rollo. La lámina se suelda totalmente a la inferior con soplete. Los solapes se han de soldar, y serán de 8 cm. tanto en el sentido longitudinal como en el transversal. Para la unión del solape transversal en los extremos de los rollos, es necesario calentar previamente el borde transversal de la lámina inferior en una franja de 8-10 cm, eliminando o embebiendo el árido de protección en la masa bituminosa y seguidamente, soldar el extremo de la pieza siguiente.

- Impermeabilización bajo teja en cubierta inclinada. La adherencia al soporte de la lámina se efectúa con soplete. En el caso de soportes de mortero u hormigón, previamente se aplicará una imprimación bituminosa (Curidán, Impridán 100, Maxdán o Maxdán Caucho). En el caso de que el soporte sea un panel de aislamiento térmico soldable, es decir, acabado en asfalto (Rocdán A o Rocdán PIR VA), no será necesaria la imprimación. Los solapes se han de soldar, y serán de 8 cm. tanto en el sentido longitudinal como en el transversal. Para la unión del solape transversal en los extremos de los rollos, es necesario calentar previamente el borde transversal de la lámina inferior en una franja de 8-10 cm, eliminando o embebiendo el árido de protección en la masa bituminosa y seguidamente, soldar el extremo de la pieza siguiente. La fijación mecánica se realiza en los solapes.

danosa

ESTERDAN PLUS 40/GP ELAST.

INDICACIONES IMPORTANTES Y RECOMENDACIONES

- No utilizar como membrana monocapa, excepto en impermeabilización bajo teja en cubiertas inclinadas.
- No utilizar en cubierta ajardinada.
- Este producto forma parte de un sistema de impermeabilización, por lo que se deberá tener en cuenta todos los documentos a los que haga referencia el Manual de Soluciones de danosa, así como toda normativa y legislación de obligado cumplimiento al respecto.
- No existe incompatibilidad química entre la gama de láminas danosa de oxiasfalto de betún elastómero SBS y de betún plastómero.
- Se deberá prestar especial atención a la ejecución de los puntos singulares, como pueden ser petos (encuentros con elementos verticales y emergentes), desagües, juntas de dilatación, etc...
- En caso de ser necesario adherirse sobre elementos metálicos, caso de perfiles de chapa plegada en petos y juntas de dilatación, en cubierta deck, previamente se aplicará una imprimación bituminosa (Impridán 100) a toda la superficie a soldar.
- Se controlará la posible incompatibilidad entre los aislamientos térmicos y la impermeabilización.
- Si se prevén dilataciones que pudieran afectar a la lámina, se utilizará una capa separadora geotextil (Danofelt PY 150) entre ésta y los paneles aislantes de poliestireno extruido, a fin de que cada producto dilate de manera independiente.
- Se evitará proyectar espuma de poliuretano directamente encima de la impermeabilización sin la utilización de una capa separadora adecuada (geotextiles, capas de mortero, film de polietileno, etc...).
- En caso de rehabilitación, se tendrá en cuenta las incompatibilidades químicas con antiguas impermeabilizaciones, principalmente consistentes en láminas de PVC flexible y másticos modificados de base alquitrán, pudiendo ser necesario la eliminación total o utilizar capas separadoras adecuadas (geotextiles, capas de mortero, film de polietileno, etc...). Otros materiales de impermeabilización son susceptibles también de presentar incompatibilidades químicas.
- En caso de obra nueva y rehabilitación se tendrá en cuenta las posibles incompatibilidades químicas con las láminas de betún modificado con plastómero APP.
- Las láminas autoprotegidas acabadas en colores claros se comportan mejor térmicamente.
- Las láminas autoprotegidas son láminas de acabado visto, por lo que hay que esmerarse en la colocación.

NOTA: Para mayor información sobre los sistemas danosa en que interviene ESTERDAN PLUS 40 GP ELAST, rogamos ver documento "Soluciones de impermeabilización".
- Las láminas autoprotegidas en gránulo mineral o cerámico coloreado pueden presentar diferencias de tonalidad en el color dependiendo de los distintos lotes de fabricación.

MANIPULACIÓN, ALMACENAJE Y CONSERVACIÓN

- Este producto no es tóxico ni inflamable.
- Se almacenará en un lugar seco y protegido de la lluvia, el sol, el calor y las bajas temperaturas.
- Se almacenará en posición vertical.
- No se apilará un palet sobre otro.
- El producto se utilizará por orden de llegada a la obra.
- No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, humedad superficial > 8% según NTE QAT, o cuando sople viento fuerte.
- ESTERDAN PLUS 40 GP ELAST no debe ser instalado cuando la temperatura sea inferior a – 5 °C.
- En todos los casos, deberán tenerse en cuenta las normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como las normas de buena práctica de la construcción.
- Danosa recomienda consultar la ficha de seguridad de este producto que está disponible permanentemente en www.danosa.com, o bien puede solicitarse por escrito a nuestro Departamento Técnico.
- Para cualquier aclaración adicional, rogamos consulten con nuestro Departamento Técnico.

AVISO

La información que aparece en la presente documentación en lo referido a modo de empleo y usos de los productos o sistemas Danosa, se basa en los conocimientos adquiridos por danosa hasta el momento actual y siempre y cuando los productos hayan sido almacenados y utilizados de forma correcta.
No obstante, el funcionamiento adecuado de los productos dependerá de la calidad de la aplicación, de factores meteorológicos y de otros factores fuera del alcance de danosa. Así, la garantía ofrecida pues, se limita a la calidad intrínseca del producto suministrado.
Danosa se reserva el derecho de modificar, sin previo aviso, los datos reflejados en la presente documentación.

Los valores que aparecen en la ficha técnica son resultados de los ensayos de autocontrol realizados en nuestro laboratorio. Septiembre 2006.

Página web: www.danosa.com E-mail: info@danosa.com Teléfono: 902 42 24 52

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CUBIERTA Y CERRAMIENTO DEL FRONTÓN DE CERVATOS DE LA CUEZA (PALENCIA)

CERVATOS DE LA CUEZA – PALENCIA

MARZO DE 2011

A. MEMORIA DESCRIPTIVA
(en proyecto básico)

B. MEMORIA CONSTRUCTIVA

C. CUMPLIMIENTO DEL CTE

D. OTROS REGLAMENTOS

E. PRESUPUESTO

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE CERVATOS DE LA CUEZA

R. ZAPATERO ARQUITECTO
Calle Ignacio Martínez de Azcoitia Nº5; 2º-Of.4; 34.001 – PALENCIA
www.rzapatero.com

C. CUMPLIMIENTO DEL CTE

1. DB-SE. Exigencias básicas de seguridad estructural.
2. DB-SI. Exigencias básicas de seguridad de incendio.
3. DB-SU. Exigencias básicas de seguridad de utilización.
4. DB-HS. Exigencias básicas de salubridad.
5. DB-HR. Exigencias básicas de protección frente al ruido.
6. DB-HE. Exigencias básicas de ahorro de energía.

1. DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

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

1. Análisis estructural y dimensionado.
2. Acciones.
3. Verificación de la estabilidad.
4. Verificación de la resistencia de la estructura.
5. Combinación de acciones.
6. Verificación de la aptitud de servicio.

SE-AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

1. Acciones permanentes.
2. Acciones variables.
3. Cargas gravitatorias por niveles.

SE-C CIMENTACIONES

1. Bases de cálculo.
2. Estudio geotécnico.
3. Cimentación.
4. Sistema de contenciones.

NCSE NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE.

1. Acción sísmica

EHE. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

1. Datos previos.
2. Sistema estructural proyectado.
3. Cálculo en ordenador. Programa de cálculo.
4. Estado de cargas consideradas.
5. Características de los materiales.
6. Coeficientes de seguridad y niveles de control.
7. Durabilidad.
8. Ejecución y control.

EFHE INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS.

1. Cantos mínimos de los forjados unidireccionales.
2. Características técnicas de los forjados unidireccionales.
3. Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado.

SE-A ESTRUCTURAS DE ACERO.

1. Bases de cálculo.
2. Durabilidad.
3. Materiales.
4. Análisis estructural.
5. Estados límite últimos.
6. Estados límite de servicio.

SE-M ESTRUCTURAS DE MADERA.

ANEJOS DE CÁLCULO

1. DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

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

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

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE.

	Apartado		Procede	No procede
DB-SE	**SE-1 y SE-2**	Seguridad estructural:	☒	☐
DB-SE-AE	**SE-AE**	Acciones en la edificación	☒	☐
DB-SE-C	**SE-C**	Cimentaciones	☒	☐
DB-SE-A	**SE-A**	Estructuras de acero	☒	☐
DB-SE-F	**SE-F**	Estructuras de fábrica	☐	☐
DB-SE-M	**SE-M**	Estructuras de madera	☐	☐

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

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

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

1. Análisis estructural y dimensionado

Proceso	- DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO - ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES - ANALISIS ESTRUCTURAL - DIMENSIONADO
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES: Condiciones normales de uso. TRANSITORIAS: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado. EXTRAORDINARIAS: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años
Método de comprobación	Estados límites
Definición de estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - Perdida de equilibrio. - Deformación excesiva. - Transformación estructura en mecanismo. - Rotura de elementos estructurales o sus uniones. - Inestabilidad de elementos estructurales.
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta:: - El nivel de confort y bienestar de los usuarios.

- Correcto funcionamiento del edificio. - Apariencia de la construcción.

2. Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto.
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

3. Verificación de la estabilidad

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

4. Verificación de la resistencia de la estructura

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

5. Combinación de acciones

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

6. Verificación de la aptitud de servicio

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

Flechas	La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz.
Desplazamientos horizontales	El desplome total limite es 1/500 de la altura total.

NCSE-02. NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE.

R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02). No procede la aplicación de esta norma, pues se trata de una construcción de normal importancia situada en una zona de aceleración sísmica básica inferior a 0,04 g, conforme al artículo 1.2.1. y al Mapa de Peligrosidad de la figura 2.1. de la mencionada norma.

EHE. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

R.D. 2661/1998, de 1 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de hormigón estructural (EHE). No procede, ya que la estructura se conforma con pórticos metálicos. La cimentación ha sido estudiada en el capitulo anterior.

EFHE. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

R.D. 642/2002, de 5 de julio, por el que se aprueba la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE).

1. Cantos mínimos de los forjados unidireccionales

No se proyectan forjados.

DB-SE-AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
DB-SE-C CIMENTACIONES
DB-SE-A ESTRUCTURAS DE ACERO.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ESTRUCTURA:

Como anteriormente se ha comentado la estructura se diseña mediante perfiles de acero laminado en caliente en sección HEA, en soportes y vigas, mientras que como material de soporte del cerramiento lateral se emplearán perfiles cuadrados tubulares de acero conformado en frío.

La estructura se diseña mediante pórticos de acero laminado en sección HEA-300 de acero S-275 JR, en dinteles y soportes. Por el exterior de estos soportes se dispondrá de tubos estructurales de sección cuadrada tipo 80.4.
Estos pórticos se disponen cada 2,72 m entre ejes de tal manera que sirven de apoyo del material de cubierta sin necesidad de correas.

Este tipo de cubierta diseñada se trata de una cubierta tipo Deck (no transitable), compuesta por una chapa Deck en perfil TZ-47 con un espesor de 0,8 mm, o similar. Esta chapa se atornilla mediante tornillos autotaladrante en el canal de la chapa.

Sobre esta chapa se colocará un aislamiento térmico aisladeck o similar, compuesto por plancha rígida de poliisocianurato de 40 mm de espesor, que se atornillará mediante tornillería autotaladrante a la chapa utilizando arandela ancha para evitar la perforación de lamina superior en caso de pisadas.

Finalmente, el acabado final se trata de una lámina asfáltica bicapa con una primera capa polimérica con armadura FV de 4 kg adherida al soporte(aislamiento) y una segunda lámina polimérica y autoprotegida adherida a la anterior.

APOYOS, REACCIONES Y TIPOS DE UNIONES:

Esta estructura se apoyará en los muros existentes del frontón actual, por lo tanto existirán varias cotas de apoyo de la estructura.

Apoyos a cota +7000: Apoyos sobre muro existente del frontón. (espesor muro 45 cm).
Apoyos a cota +10000: Apoyos sobre muro existente del frontón. (espesor muro 45 cm).
Apoyos a cota -200: Apoyos sobre cimentación corrida a ejecutar.

Los apoyos sobre muro se diseñan como apoyos articulados que eviten la transmisión de momentos flectores al muro, mientras que los apoyos a cota -200 o sobre la cimentación corrida se diseñan como apoyos con empotramiento transmitiendo carga axil, cortante y momento flector a la cimentación.

En cuanto a los tipos de unión se diseñan las uniones mediante unión soldada entre pilares y vigas y correas laterales.

ACABADOS

Los acabados de toda la estructura consistirán en una imprimación sintética y un esmalte final en color deseado.

ACCIONES CONSIDERADAS:

Para el cálculo de la estructura se han considerado acciones permanentes y acciones variables.

Las acciones permanentes consideradas son el peso propio de la estructura, el peso del material de cubierta y del cerramiento.

Las acciones variables consideradas son la sobrecarga de uso, sobrecarga de nieve y sobrecarga de viento, de acuerdo a los siguientes datos de la estructura:

Separación entre pórticos: 2.72 m.

Con cerramiento en cubierta
- Peso del cerramiento: 20.00 kg/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 40.00 kg/m²

Con cerramiento en laterales
- Peso del cerramiento: 10.00 kg/m²

Datos de viento

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: B
Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos
Periodo de servicio (años): 50
Profundidad nave industrial: 43.55 m
Sin huecos.
1 - V(0°) H1, Viento a 0° sin acción en el interior
2 - V(90°) H1, Viento a 90° sin acción en el interior
3 - V(180°) H1, Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
4 - V(180°) H2, Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior
5 - V(270°) H1, Viento a 270° sin acción en el interior

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE: Seguridad estructural.

Acero laminado y conformado

Se dimensionan los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones determinadas por el promotor, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro.

Aceros laminados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm^2)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm^2)	275				

Uniones entre elementos

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras	Toda la obra				
	Tornillos Ordinarios	-				
	Tornillos Calibrados	-				
	Tornillo de Alta Resist.	-				
	Roblones	-				
	Pernos o Tornillos de Anclaje	S-275JR				

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

Límites de deformación de la estructura.

Se establece una flecha límite en la estructura de **L/250.**

Según el CTE. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

Se considerarán las acciones gravitatorias y sobrecargas.

Peso propio

- Peso propio: estructura principal: según perfiles.

- Peso del cerramiento de cubierta: 20.00 kg/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 40.00 kg/m²
- Peso del cerramiento lateral: 10.00 kg/m²

Sobrecarga de uso

Planta	Acceso	Carga en kg/m²
Cubierta	Mantenimiento	40,00

Acciones del viento

Datos de viento

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: B
Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos
Periodo de servicio (años): 50
Profundidad nave industrial: 43.55 m
Sin huecos.

1 - V(0°) H1, Viento a 0° sin acción en el interior
2 - V(90°) H1, Viento a 90° sin acción en el interior
3 - V(180°) H1, Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
4 - V(180°) H2, Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior
5 - V(270°) H1, Viento a 270° sin acción en el interior

Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.
Dadas las dimensiones y características de la edificación no se requieren juntas de dilatación.

Acciones sísmicas

No se consideran.

Combinaciones de acciones consideradas

Acero Laminado

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**
- **Situaciones no sísmicas**

- **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($□_p$)	Acompañamiento ($□_a$)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70

Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (□p)	Acompañamiento (□a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Acciones características

- **Tensiones sobre el terreno** (para comprobar tensiones en zapatas, vigas y losas de cimentación)
- **Desplazamientos** (para comprobar desplomes)
  - **Situaciones no sísmicas**
  - **Situaciones sísmicas**

DB-SE-F - ESTRUCTURAS DE FÁBRICA.

No se proyectan estructuras de fábrica

DB-SE-M. ESTRUCTURAS DE MADERA.

No existen en el proyecto estructuras de madera.

En Palencia, Marzo de 2011, el arquitecto,

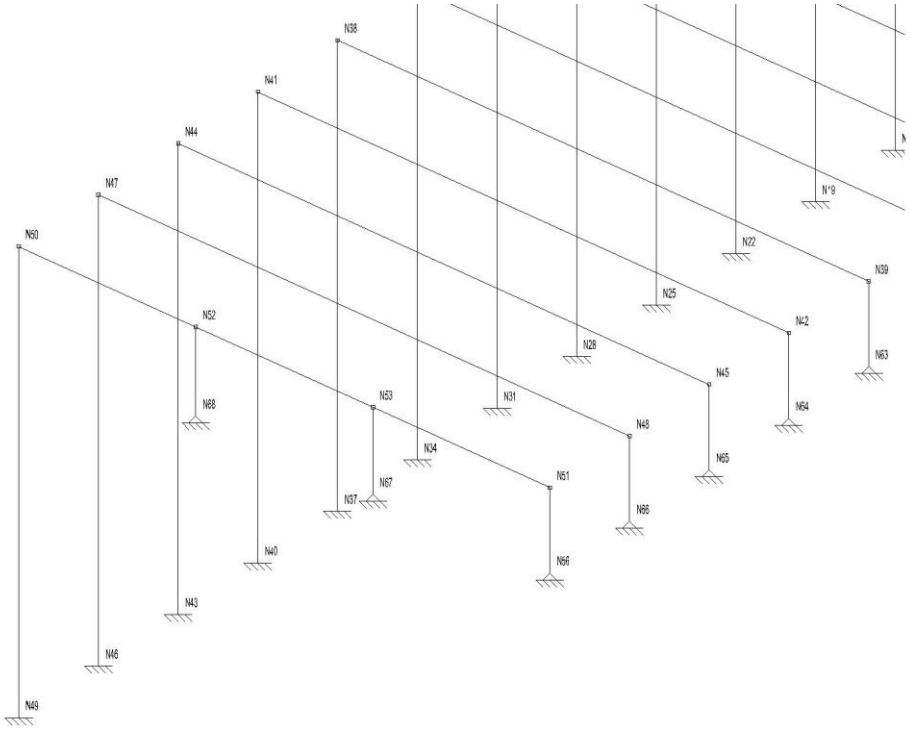
Rodrigo Zapatero Flórez

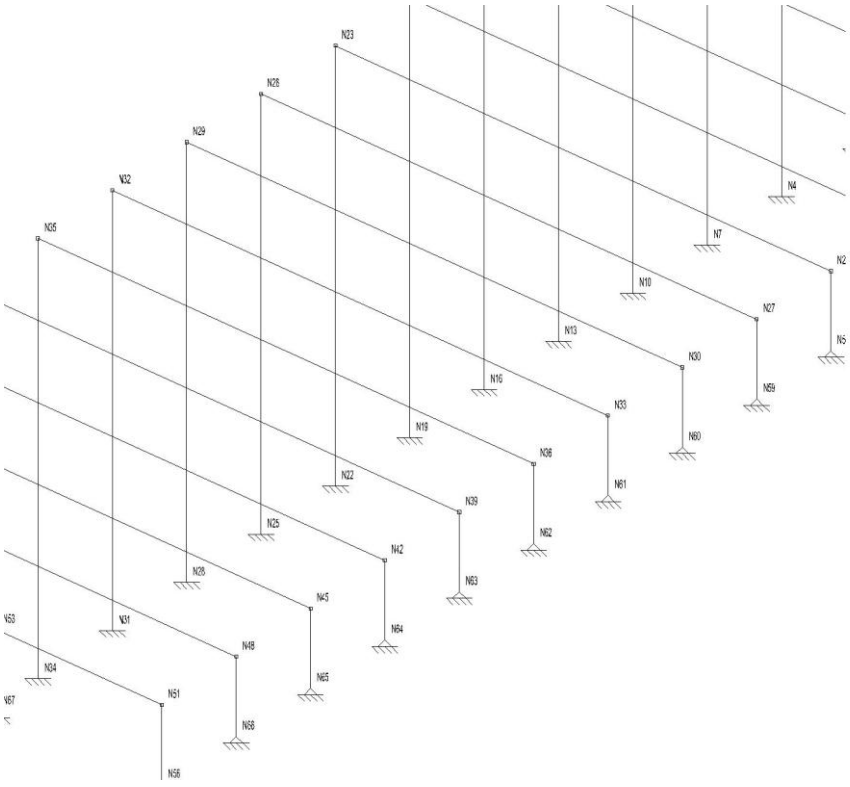
Arquitecto Colegiado
Nº 3.706 del C.O.A.L.

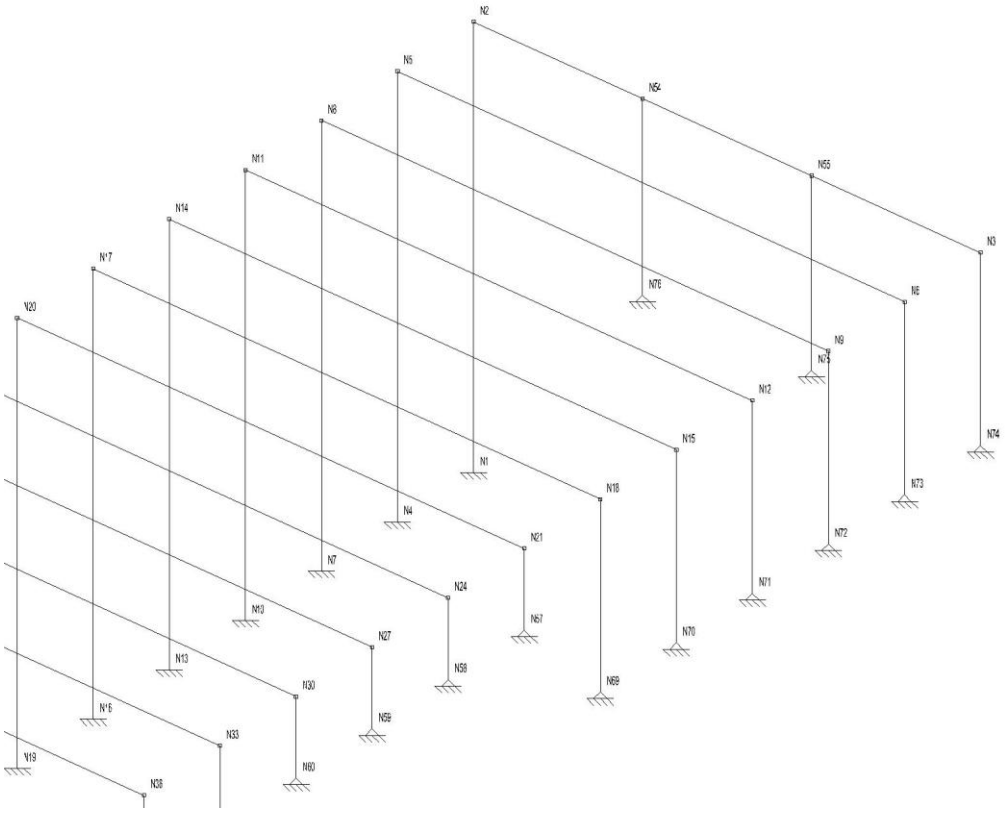
ANEJOS DE CÁLCULO

1.- ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA

A continuación se adjunta esquema de nudos de la estructura relacionados con los listados de cálculo por zonas:







2.- RESULTADOS DE CÁLCULO

A continuación se adjuntan los resultados de cálculo, con los siguientes apartados:

1- DATOS DE LA OBRA

2- GEOMETRIA: Nudos y Barras

3- CARGAS

4- DESPLAZAMIENTOS

5- REACCIONES

6- ESFUERZOS

7- RESISTENCIA

8- FLECHA

LISTADO DE LAS CORREAS

Separación entre pórticos: 2.72 m.
Con cerramiento en cubierta
- Peso del cerramiento: 20.00 kg/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 40.00 kg/m²

Con cerramiento en laterales
- Peso del cerramiento: 10.00 kg/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: B
Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos
Periodo de servicio (años): 50
Profundidad nave industrial: 43.52
Sin huecos.

1 - V(0°) H1, Viento a 0° sin acción en el interior
2 - V(90°) H1, Viento a 90° sin acción en el interior
3 - V(180°) H1, Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
4 - V(180°) H2, Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior
5 - V(270°) H1, Viento a 270° sin acción en el interior

Datos de nieve

Incluida en sobrecarga de uso.

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm²	Módulo de elasticidad kp/cm²
Aceros Laminados	S275	2803	2100000

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Un agua	Luz total: 15.00 m. Alero izquierdo: 12.00 m. Alero derecho: 11.85 m.	Pórtico rígido

Datos de correas laterales	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: L / 250 Número de vanos: Dos vanos Tipo de fijación: Fijación rígida	Tipo de perfil: # 80x80x4 Separación: 1.20 m. Tipo de Acero: S275
Comprobación	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Tensión: 12.37 % - Flecha: 9.79 %	

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m²

Correas laterales	22	200.29	13.35

Cargas en barras

Pórtico tipo

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0° sin acción en el interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° sin acción en el interior	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° sin acción en el interior	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0° sin acción en el interior	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° sin acción en el interior	Uniforme	---	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° sin acción en el interior	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0° sin acción en el interior	Faja	0.00/0.84 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0° sin acción en el interior	Faja	0.84/1.00 (R)	0.72 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° sin acción en el interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° sin acción en el interior	Faja	0.25/0.75 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° sin acción en el interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.53 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° sin acción en el interior	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Descripción de las abreviaturas:
R : Posición relativa a la longitud de la barra.
EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.
EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

LISTADO DE BARRAS

1.1.- Normas consideradas

Hormigón: EHE-08-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Con coeficientes de combinación

Sin coeficientes de combinación

Donde:

G_k Acción permanente
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

□x, □y, □z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

□x, □y, □z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X(m)	Y(m)	Z(m)	□x	□y	□z	□x	□y	□z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	12.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	15.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	2.720	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	2.720	0.000	12.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	2.720	15.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	5.440	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	5.440	0.000	12.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	5.440	15.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	8.160	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	8.160	0.000	12.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	8.160	15.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.880	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.880	0.000	12.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.880	15.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	13.600	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	13.600	0.000	12.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	13.600	15.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	16.320	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	16.320	0.000	12.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	16.320	15.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	19.040	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N23	19.040	0.000	12.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	19.040	15.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	21.760	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	21.760	0.000	12.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	21.760	15.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	24.480	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	24.480	0.000	12.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	24.480	15.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	27.200	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	27.200	0.000	12.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	27.200	15.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	29.920	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N35	29.920	0.000	12.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado

N36	29.920	15.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	32.640	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N38	32.640	0.000	12.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	32.640	15.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.360	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N41	35.360	0.000	12.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	35.360	15.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	38.080	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	38.080	0.000	12.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	38.080	15.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	40.800	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	40.800	0.000	12.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	40.800	15.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	43.520	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N50	43.520	0.000	12.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	43.520	15.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	43.520	5.000	12.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	43.520	10.000	12.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	0.000	5.000	12.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	0.000	10.000	12.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	43.520	15.000	9.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N57	16.320	15.000	9.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N58	19.040	15.000	9.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N59	21.760	15.000	9.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N60	24.480	15.000	9.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N61	27.200	15.000	9.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N62	29.920	15.000	9.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N63	32.640	15.000	9.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N64	35.360	15.000	9.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N65	38.080	15.000	9.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N66	40.800	15.000	9.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N67	43.520	10.000	9.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N68	43.520	5.000	9.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N69	13.600	15.000	6.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N70	10.880	15.000	6.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N71	8.160	15.000	6.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N72	5.440	15.000	6.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N73	2.720	15.000	6.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N74	0.000	15.000	6.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N75	0.000	10.000	6.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N76	0.000	5.000	6.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E(kp/cm²)	□	G(kp/cm²)	f_y (kp/cm²)	□ t (m/m°C)	□ (kg/dm³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2100000.00	0.300	807692.31	2803.26	1.2e-005	7.85

Notación:
E: Módulo de elasticidad
□: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
□$_t$: Coeficiente de dilatación
□: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra(Ni/Nf)	Pieza(Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud(m)	□$_{xy}$	□$_{xz}$	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HEA-300 (HEA)	12.15	0.10	1.20	12.15	1.20
		N3/N55	N3/N2	HEA-300 (HEA)	5.00	0.07	0.76	1.00	5.00
		N55/N54	N3/N2	HEA-300 (HEA)	5.00	0.07	0.76	1.00	5.00
		N54/N2	N3/N2	HEA-300 (HEA)	5.00	0.07	0.76	1.00	5.00
		N4/N5	N4/N5	HEA-300 (HEA)	12.15	0.10	1.20	12.15	1.20
		N6/N5	N6/N5	HEA-300 (HEA)	15.00	0.07	0.76	1.00	15.00
		N7/N8	N7/N8	HEA-300 (HEA)	12.15	0.10	1.20	12.15	1.20
		N9/N8	N9/N8	HEA-300 (HEA)	15.00	0.07	0.76	1.00	15.00
		N10/N11	N10/N11	HEA-300 (HEA)	12.15	0.10	1.20	12.15	1.20
		N12/N11	N12/N11	HEA-300 (HEA)	15.00	0.07	0.76	1.00	15.00
		N13/N14	N13/N14	HEA-300 (HEA)	12.15	0.10	1.20	12.15	1.20
		N15/N14	N15/N14	HEA-300 (HEA)	15.00	0.07	0.76	1.00	15.00
		N16/N17	N16/N17	HEA-300 (HEA)	12.15	0.10	1.20	12.15	1.20
		N18/N17	N18/N17	HEA-300 (HEA)	15.00	0.07	0.76	1.00	15.00
		N19/N20	N19/N20	HEA-300 (HEA)	12.15	0.10	1.20	12.15	1.20
		N21/N20	N21/N20	HEA-300 (HEA)	15.00	0.07	0.76	1.00	15.00
		N22/N23	N22/N23	HEA-300 (HEA)	12.15	0.10	1.20	12.15	1.20
		N24/N23	N24/N23	HEA-300 (HEA)	15.00	0.07	0.76	1.00	15.00
		N25/N26	N25/N26	HEA-300 (HEA)	12.15	0.10	1.20	12.15	1.20
		N27/N26	N27/N26	HEA-300 (HEA)	15.00	0.07	0.76	1.00	15.00
		N28/N29	N28/N29	HEA-300 (HEA)	12.15	0.10	1.20	12.15	1.20
		N30/N29	N30/N29	HEA-300 (HEA)	15.00	0.07	0.76	1.00	15.00
		N31/N32	N31/N32	HEA-300 (HEA)	12.15	0.10	1.20	12.15	1.20
		N33/N32	N33/N32	HEA-300 (HEA)	15.00	0.07	0.76	1.00	15.00
		N34/N35	N34/N35	HEA-300 (HEA)	12.15	0.10	1.20	12.15	1.20
		N36/N35	N36/N35	HEA-300 (HEA)	15.00	0.07	0.76	1.00	15.00
		N37/N38	N37/N38	HEA-300 (HEA)	12.15	0.10	1.20	12.15	1.20
		N39/N38	N39/N38	HEA-300 (HEA)	15.00	0.07	0.76	1.00	15.00
		N40/N41	N40/N41	HEA-300 (HEA)	12.15	0.10	1.20	12.15	1.20
		N42/N41	N42/N41	HEA-300 (HEA)	15.00	0.07	0.76	1.00	15.00
		N43/N44	N43/N44	HEA-300 (HEA)	12.15	0.10	1.20	12.15	1.20
		N45/N44	N45/N44	HEA-300 (HEA)	15.00	0.07	0.76	1.00	15.00
		N46/N47	N46/N47	HEA-300 (HEA)	12.15	0.10	1.20	12.15	1.20
		N48/N47	N48/N47	HEA-300 (HEA)	15.00	0.07	0.76	1.00	15.00
		N49/N50	N49/N50	HEA-300 (HEA)	12.15	0.10	1.20	12.15	1.20
		N51/N53	N51/N50	HEA-300 (HEA)	5.00	0.07	0.76	1.00	5.00
		N53/N52	N51/N50	HEA-300 (HEA)	5.00	0.07	0.76	1.00	5.00
		N52/N50	N51/N50	HEA-300 (HEA)	5.00	0.07	0.76	1.00	5.00
		N57/N21	N57/N21	HEA-300 (HEA)	2.20	0.10	1.20	1.20	2.20
		N58/N24	N58/N24	HEA-300 (HEA)	2.20	0.10	1.20	1.20	2.20

		N59/N27	N59/N27	HEA-300 (HEA)	2.20	0.10	1.20	1.20	2.20
		N60/N30	N60/N30	HEA-300 (HEA)	2.20	0.10	1.20	1.20	2.20
		N61/N33	N61/N33	HEA-300 (HEA)	2.20	0.10	1.20	1.20	2.20
		N62/N36	N62/N36	HEA-300 (HEA)	2.20	0.10	1.20	1.20	2.20
		N63/N39	N63/N39	HEA-300 (HEA)	2.20	0.10	1.20	1.20	2.20
		N64/N42	N64/N42	HEA-300 (HEA)	2.20	0.10	1.20	1.20	2.20
		N65/N45	N65/N45	HEA-300 (HEA)	2.20	0.10	1.20	1.20	2.20
		N66/N48	N66/N48	HEA-300 (HEA)	2.20	0.10	1.20	1.20	2.20
		N56/N51	N56/N51	HEA-300 (HEA)	2.20	0.10	1.20	1.20	2.20
		N68/N52	N68/N52	HEA-300 (HEA)	2.30	1.00	1.00	-	-
		N67/N53	N67/N53	HEA-300 (HEA)	2.25	1.00	1.00	-	-
		N73/N6	N73/N6	HEA-300 (HEA)	5.20	1.00	1.00	-	-
		N72/N9	N72/N9	HEA-300 (HEA)	5.20	1.00	1.00	-	-
		N71/N12	N71/N12	HEA-300 (HEA)	5.20	1.00	1.00	-	-
		N70/N15	N70/N15	HEA-300 (HEA)	5.20	1.00	1.00	-	-
		N69/N18	N69/N18	HEA-300 (HEA)	5.20	1.00	1.00	-	-
		N74/N3	N74/N3	HEA-300 (HEA)	5.20	0.10	1.20	1.20	5.20
		N76/N54	N76/N54	HEA-300 (HEA)	5.30	1.00	1.00	-	-
		N75/N55	N75/N55	HEA-300 (HEA)	5.25	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
$\square_{xy}$: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
$\square_{xz}$: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N2, N4/N5, N6/N5, N7/N8, N9/N8, N10/N11, N12/N11, N13/N14, N15/N14, N16/N17, N18/N17, N19/N20, N21/N20, N22/N23, N24/N23, N25/N26, N27/N26, N28/N29, N30/N29, N31/N32, N33/N32, N34/N35, N36/N35, N37/N38, N39/N38, N40/N41, N42/N41, N43/N44, N45/N44, N46/N47, N48/N47, N49/N50, N51/N50, N57/N21, N58/N24, N59/N27, N60/N30, N61/N33, N62/N36, N63/N39, N64/N42, N65/N45, N66/N48, N56/N51, N68/N52, N67/N53, N73/N6, N72/N9, N71/N12, N70/N15, N69/N18, N74/N3, N76/N54 y N75/N55

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A(cm²)	Avy(cm²)	Avz(cm²)	Iyy(cm4)	Izz(cm4)	It(cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HEA-300, (HEA)	112.50	63.00	20.04	18263.00	6310.00	60.24

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

1.- ESTRUCTURA

1.1.- Cargas

1.1.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
  - Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
  - Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
  - Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1(m)	L2(m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N3/N55	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N55	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N55	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N55	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	5.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N3/N55	V(90°) H1	Faja	0.258	-	0.000	3.750	Locales	0.000	0.000	1.000
N3/N55	V(90°) H1	Faja	0.244	-	3.750	5.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N3/N55	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	1.360	Locales	0.000	0.000	1.000
N3/N55	V(180°) H1	Faja	0.187	-	1.360	5.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N3/N55	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N55/N54	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N54	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N54	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N54	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	5.000	Locales	0.000	0.000	1.000

N55/N54	V(90°) H1	Faja	0.244	-	0.000	5.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N55/N54	V(180°) H1	Faja	0.187	-	0.000	5.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N55/N54	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N54/N2	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N2	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N2	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N2	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	3.640	Locales	0.000	0.000	1.000
N54/N2	V(0°) H1	Faja	0.630	-	3.640	5.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N54/N2	V(90°) H1	Faja	0.244	-	0.000	1.250	Locales	0.000	0.000	1.000
N54/N2	V(90°) H1	Faja	0.258	-	1.250	5.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N54/N2	V(180°) H1	Faja	0.187	-	0.000	5.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N54/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N5	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N6/N5	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N5	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N5	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N5	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	13.641	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N5	V(0°) H1	Faja	0.630	-	13.641	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N5	V(90°) H1	Faja	0.258	-	0.000	3.750	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N5	V(90°) H1	Faja	0.244	-	3.750	11.251	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N5	V(90°) H1	Faja	0.258	-	11.251	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N5	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	1.360	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N5	V(180°) H1	Faja	0.187	-	1.360	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N7/N8	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	V(0°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N7/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	V(180°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N9/N8	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N8	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N8	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N8	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	13.641	Locales	0.000	0.000	1.000
N9/N8	V(0°) H1	Faja	0.630	-	13.641	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N9/N8	V(90°) H1	Faja	0.258	-	0.000	3.750	Locales	0.000	0.000	1.000
N9/N8	V(90°) H1	Faja	0.244	-	3.750	11.251	Locales	0.000	0.000	1.000
N9/N8	V(90°) H1	Faja	0.258	-	11.251	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N9/N8	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	1.360	Locales	0.000	0.000	1.000
N9/N8	V(180°) H1	Faja	0.187	-	1.360	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N9/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N11	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	V(0°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000

N10/N11	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	V(180°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	13.641	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N11	V(0°) H1	Faja	0.630	-	13.641	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N11	V(90°) H1	Faja	0.258	-	0.000	3.750	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N11	V(90°) H1	Faja	0.244	-	3.750	11.251	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N11	V(90°) H1	Faja	0.258	-	11.251	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N11	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	1.360	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N11	V(180°) H1	Faja	0.187	-	1.360	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N11	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N13/N14	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N15/N14	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N14	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N14	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N14	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	13.641	Locales	0.000	0.000	1.000
N15/N14	V(0°) H1	Faja	0.630	-	13.641	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N15/N14	V(90°) H1	Faja	0.258	-	0.000	3.750	Locales	0.000	0.000	1.000
N15/N14	V(90°) H1	Faja	0.244	-	3.750	11.251	Locales	0.000	0.000	1.000
N15/N14	V(90°) H1	Faja	0.258	-	11.251	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N15/N14	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	1.360	Locales	0.000	0.000	1.000
N15/N14	V(180°) H1	Faja	0.187	-	1.360	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N15/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N17	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	13.641	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N17	V(0°) H1	Faja	0.630	-	13.641	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N17	V(90°) H1	Faja	0.258	-	0.000	3.750	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N17	V(90°) H1	Faja	0.244	-	3.750	11.251	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N17	V(90°) H1	Faja	0.258	-	11.251	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N17	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	1.360	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N17	V(180°) H1	Faja	0.187	-	1.360	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000

N19/N20	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	13.641	Locales	0.000	0.000	1.000
N21/N20	V(0°) H1	Faja	0.630	-	13.641	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N21/N20	V(90°) H1	Faja	0.258	-	0.000	3.750	Locales	0.000	0.000	1.000
N21/N20	V(90°) H1	Faja	0.244	-	3.750	11.251	Locales	0.000	0.000	1.000
N21/N20	V(90°) H1	Faja	0.258	-	11.251	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N21/N20	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	1.360	Locales	0.000	0.000	1.000
N21/N20	V(180°) H1	Faja	0.187	-	1.360	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N21/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N22/N23	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	V(0°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N22/N23	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	V(180°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	13.641	Locales	0.000	0.000	1.000
N24/N23	V(0°) H1	Faja	0.630	-	13.641	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N24/N23	V(90°) H1	Faja	0.258	-	0.000	3.750	Locales	0.000	0.000	1.000
N24/N23	V(90°) H1	Faja	0.244	-	3.750	11.251	Locales	0.000	0.000	1.000
N24/N23	V(90°) H1	Faja	0.258	-	11.251	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N24/N23	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	1.360	Locales	0.000	0.000	1.000
N24/N23	V(180°) H1	Faja	0.187	-	1.360	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N24/N23	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N25/N26	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	V(0°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N25/N26	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	V(180°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	13.641	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N26	V(0°) H1	Faja	0.630	-	13.641	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N26	V(90°) H1	Faja	0.258	-	0.000	3.750	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N26	V(90°) H1	Faja	0.244	-	3.750	11.251	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N26	V(90°) H1	Faja	0.258	-	11.251	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000

N27/N26	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	1.360	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N26	V(180°) H1	Faja	0.187	-	1.360	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N26	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N28/N29	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N30/N29	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N29	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N29	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N29	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	13.641	Locales	0.000	0.000	1.000
N30/N29	V(0°) H1	Faja	0.630	-	13.641	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N30/N29	V(90°) H1	Faja	0.258	-	0.000	3.750	Locales	0.000	0.000	1.000
N30/N29	V(90°) H1	Faja	0.244	-	3.750	11.251	Locales	0.000	0.000	1.000
N30/N29	V(90°) H1	Faja	0.258	-	11.251	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N30/N29	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	1.360	Locales	0.000	0.000	1.000
N30/N29	V(180°) H1	Faja	0.187	-	1.360	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N30/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N31/N32	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	13.641	Locales	0.000	0.000	1.000
N33/N32	V(0°) H1	Faja	0.630	-	13.641	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N33/N32	V(90°) H1	Faja	0.258	-	0.000	3.750	Locales	0.000	0.000	1.000
N33/N32	V(90°) H1	Faja	0.244	-	3.750	11.251	Locales	0.000	0.000	1.000
N33/N32	V(90°) H1	Faja	0.258	-	11.251	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N33/N32	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	1.360	Locales	0.000	0.000	1.000
N33/N32	V(180°) H1	Faja	0.187	-	1.360	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N33/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N34/N35	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N34/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N36/N35	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N35	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N35	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N35	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	13.641	Locales	0.000	0.000	1.000
N36/N35	V(0°) H1	Faja	0.630	-	13.641	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000

N36/N35	V(90°) H1	Faja	0.258	-	0.000	3.750	Locales	0.000	0.000	1.000
N36/N35	V(90°) H1	Faja	0.244	-	3.750	11.251	Locales	0.000	0.000	1.000
N36/N35	V(90°) H1	Faja	0.258	-	11.251	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N36/N35	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	1.360	Locales	0.000	0.000	1.000
N36/N35	V(180°) H1	Faja	0.187	-	1.360	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N36/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N37/N38	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	V(0°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N37/N38	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	V(180°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N39/N38	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N38	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N38	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N38	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	13.641	Locales	0.000	0.000	1.000
N39/N38	V(0°) H1	Faja	0.630	-	13.641	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N39/N38	V(90°) H1	Faja	0.258	-	0.000	3.750	Locales	0.000	0.000	1.000
N39/N38	V(90°) H1	Faja	0.244	-	3.750	11.251	Locales	0.000	0.000	1.000
N39/N38	V(90°) H1	Faja	0.258	-	11.251	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N39/N38	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	1.360	Locales	0.000	0.000	1.000
N39/N38	V(180°) H1	Faja	0.187	-	1.360	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N39/N38	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N40/N41	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	V(0°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N40/N41	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	V(180°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N42/N41	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N41	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N41	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N41	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	13.641	Locales	0.000	0.000	1.000
N42/N41	V(0°) H1	Faja	0.630	-	13.641	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N42/N41	V(90°) H1	Faja	0.258	-	0.000	3.750	Locales	0.000	0.000	1.000
N42/N41	V(90°) H1	Faja	0.244	-	3.750	11.251	Locales	0.000	0.000	1.000
N42/N41	V(90°) H1	Faja	0.258	-	11.251	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N42/N41	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	1.360	Locales	0.000	0.000	1.000
N42/N41	V(180°) H1	Faja	0.187	-	1.360	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N42/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N43/N44	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	V(0°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N43/N44	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	V(180°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N45/N44	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N44	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N45/N44	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N44	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	13.641	Locales	0.000	0.000	1.000
N45/N44	V(0°) H1	Faja	0.630	-	13.641	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N45/N44	V(90°) H1	Faja	0.258	-	0.000	3.750	Locales	0.000	0.000	1.000
N45/N44	V(90°) H1	Faja	0.244	-	3.750	11.251	Locales	0.000	0.000	1.000
N45/N44	V(90°) H1	Faja	0.258	-	11.251	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N45/N44	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	1.360	Locales	0.000	0.000	1.000
N45/N44	V(180°) H1	Faja	0.187	-	1.360	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N45/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N46/N47	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	V(0°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N46/N47	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	V(180°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N48/N47	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N47	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N47	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N47	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	13.641	Locales	0.000	0.000	1.000
N48/N47	V(0°) H1	Faja	0.630	-	13.641	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N48/N47	V(90°) H1	Faja	0.258	-	0.000	3.750	Locales	0.000	0.000	1.000
N48/N47	V(90°) H1	Faja	0.244	-	3.750	11.251	Locales	0.000	0.000	1.000
N48/N47	V(90°) H1	Faja	0.258	-	11.251	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N48/N47	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	1.360	Locales	0.000	0.000	1.000
N48/N47	V(180°) H1	Faja	0.187	-	1.360	15.001	Locales	0.000	0.000	1.000
N48/N47	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N49/N50	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	V(0°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N49/N50	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	V(180°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	V(180°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N51/N53	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N53	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N53	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N53	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	5.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N51/N53	V(90°) H1	Faja	0.258	-	0.000	3.750	Locales	0.000	0.000	1.000
N51/N53	V(90°) H1	Faja	0.244	-	3.750	5.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N51/N53	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	1.360	Locales	0.000	0.000	1.000
N51/N53	V(180°) H1	Faja	0.187	-	1.360	5.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N51/N53	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N53/N52	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N52	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N52	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N52	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	5.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N53/N52	V(90°) H1	Faja	0.244	-	0.000	5.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N53/N52	V(180°) H1	Faja	0.187	-	0.000	5.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N53/N52	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N52/N50	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N52/N50	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N50	Q	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N50	V(0°) H1	Faja	0.250	-	0.000	3.640	Locales	0.000	0.000	1.000
N52/N50	V(0°) H1	Faja	0.630	-	3.640	5.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N52/N50	V(90°) H1	Faja	0.244	-	0.000	1.250	Locales	0.000	0.000	1.000
N52/N50	V(90°) H1	Faja	0.258	-	1.250	5.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N52/N50	V(180°) H1	Faja	0.187	-	0.000	5.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N52/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N21	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N21	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N21	V(0°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N21	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N21	V(180°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N57/N21	V(180°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N57/N21	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N58/N24	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N24	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N24	V(0°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N58/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N58/N24	V(180°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N58/N24	V(180°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N58/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N59/N27	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N27	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N59/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N59/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N59/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N59/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N60/N30	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N30	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N60/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N60/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N60/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N60/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N61/N33	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N33	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N33	V(0°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N61/N33	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N61/N33	V(180°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N61/N33	V(180°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N61/N33	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N62/N36	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N36	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N36	V(0°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N62/N36	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N62/N36	V(180°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N62/N36	V(180°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N62/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N63/N39	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N63/N39	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N39	V(0°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N63/N39	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N63/N39	V(180°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N63/N39	V(180°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N63/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N64/N42	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N42	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N42	V(0°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N64/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N64/N42	V(180°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N64/N42	V(180°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N64/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N65/N45	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N45	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N65/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N65/N45	V(180°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N65/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N65/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N66/N48	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N48	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N48	V(0°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N66/N48	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N66/N48	V(180°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N66/N48	V(180°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N66/N48	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N56/N51	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N51	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N51	V(0°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N56/N51	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N56/N51	V(180°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N56/N51	V(180°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N56/N51	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N68/N52	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N53	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N6	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N6	Carga permanente	Faja	0.047	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N6	Carga permanente	Faja	0.047	-	3.000	5.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N6	V(0°) H1	Faja	0.139	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N73/N6	V(0°) H1	Faja	0.139	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	1.000
N73/N6	V(90°) H1	Faja	0.324	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	1.000
N73/N6	V(90°) H1	Faja	0.324	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N73/N6	V(180°) H1	Faja	0.241	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	-1.000
N73/N6	V(180°) H1	Faja	0.241	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	-1.000
N73/N6	V(180°) H2	Faja	0.241	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	-1.000
N73/N6	V(180°) H2	Faja	0.241	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	-1.000
N73/N6	V(270°) H1	Faja	0.250	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N73/N6	V(270°) H1	Faja	0.250	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	1.000
N72/N9	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N9	Carga permanente	Faja	0.047	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000

N72/N9	Carga permanente	Faja	0.047	-	3.000	5.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N9	V(0°) H1	Faja	0.139	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N72/N9	V(0°) H1	Faja	0.139	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	1.000
N72/N9	V(90°) H1	Faja	0.324	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	1.000
N72/N9	V(90°) H1	Faja	0.324	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N72/N9	V(180°) H1	Faja	0.241	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	-1.000
N72/N9	V(180°) H1	Faja	0.241	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	-1.000
N72/N9	V(180°) H2	Faja	0.241	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	-1.000
N72/N9	V(180°) H2	Faja	0.241	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	-1.000
N72/N9	V(270°) H1	Faja	0.250	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N72/N9	V(270°) H1	Faja	0.250	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N12	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N12	Carga permanente	Faja	0.047	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N12	Carga permanente	Faja	0.047	-	3.000	5.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N12	V(0°) H1	Faja	0.139	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N12	V(0°) H1	Faja	0.139	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N12	V(90°) H1	Faja	0.324	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N12	V(90°) H1	Faja	0.324	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N12	V(180°) H1	Faja	0.241	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	-1.000
N71/N12	V(180°) H1	Faja	0.241	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	-1.000
N71/N12	V(180°) H2	Faja	0.241	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	-1.000
N71/N12	V(180°) H2	Faja	0.241	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	-1.000
N71/N12	V(270°) H1	Faja	0.250	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N12	V(270°) H1	Faja	0.250	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	1.000
N70/N15	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N15	Carga permanente	Faja	0.047	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N15	Carga permanente	Faja	0.047	-	3.000	5.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N15	V(0°) H1	Faja	0.139	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N70/N15	V(0°) H1	Faja	0.139	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	1.000
N70/N15	V(90°) H1	Faja	0.324	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	1.000
N70/N15	V(90°) H1	Faja	0.324	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N70/N15	V(180°) H1	Faja	0.241	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	-1.000
N70/N15	V(180°) H1	Faja	0.241	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	-1.000
N70/N15	V(180°) H2	Faja	0.241	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	-1.000
N70/N15	V(180°) H2	Faja	0.241	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	-1.000
N70/N15	V(270°) H1	Faja	0.250	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N70/N15	V(270°) H1	Faja	0.250	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	1.000
N69/N18	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N18	Carga permanente	Faja	0.047	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N18	Carga permanente	Faja	0.047	-	3.000	5.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N18	V(0°) H1	Faja	0.139	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N69/N18	V(0°) H1	Faja	0.139	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	1.000
N69/N18	V(90°) H1	Faja	0.324	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	1.000
N69/N18	V(90°) H1	Faja	0.324	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N69/N18	V(180°) H1	Faja	0.241	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	-1.000
N69/N18	V(180°) H1	Faja	0.241	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	-1.000
N69/N18	V(180°) H2	Faja	0.241	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	-1.000
N69/N18	V(180°) H2	Faja	0.241	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	-1.000
N69/N18	V(270°) H1	Faja	0.250	-	0.000	3.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N69/N18	V(270°) H1	Faja	0.250	-	3.000	5.200	Locales	0.000	0.000	1.000
N74/N3	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N74/N3	Carga permanente	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N3	V(0°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N74/N3	V(90°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N74/N3	V(180°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N74/N3	V(180°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N74/N3	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N76/N54	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N55	Carga permanente	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

1.2.- Resultados

1.2.1.- Nudos

1.2.1.1.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

1.2.1.1.1.- Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos

Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx(t)	Ry(t)	Rz(t)	Mx(t·m)	My(t·m)	Mz(t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.968	0.211	-7.826	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.568	3.767	7.808	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.851	0.874	-4.901	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.232	2.425	4.862	0.000	0.000
N4	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-4.209	-1.868	-12.238	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	4.048	6.385	14.827	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.519	-0.088	-7.921	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.591	4.166	8.769	0.000	0.000
N7	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-4.209	-1.868	-12.238	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	4.048	6.385	14.827	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.519	-0.088	-7.921	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.591	4.166	8.769	0.000	0.000
N10	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-4.209	-1.868	-12.238	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	4.048	6.385	14.827	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.519	-0.088	-7.921	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.591	4.166	8.769	0.000	0.000
N13	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-4.209	-1.868	-12.238	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	4.048	6.385	14.827	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.519	-0.088	-7.921	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.591	4.166	8.769	0.000	0.000
N16	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-4.209	-1.868	-12.238	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	4.048	6.385	14.827	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.519	-0.088	-7.921	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.591	4.166	8.769	0.000	0.000
N19	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.486	-1.475	-8.701	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.793	6.297	9.554	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.055	0.184	-5.738	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.438	3.995	5.424	0.000	0.000
N22	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.486	-1.475	-8.701	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.793	6.297	9.554	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.055	0.184	-5.738	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.438	3.995	5.424	0.000	0.000
N25	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.486	-1.475	-8.701	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.793	6.297	9.554	0.000	0.000

	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.055	0.184	-5.738	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.438	3.995	5.424	0.000	0.000
N28	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.486	-1.475	-8.701	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.793	6.297	9.554	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.055	0.184	-5.738	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.438	3.995	5.424	0.000	0.000
N31	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.486	-1.475	-8.701	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.793	6.297	9.554	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.055	0.184	-5.738	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.438	3.995	5.424	0.000	0.000
N34	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.486	-1.475	-8.701	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.793	6.297	9.554	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.055	0.184	-5.738	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.438	3.995	5.424	0.000	0.000
N37	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.486	-1.475	-8.701	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.793	6.297	9.554	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.055	0.184	-5.738	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.438	3.995	5.424	0.000	0.000
N40	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.486	-1.475	-8.701	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.793	6.297	9.554	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.055	0.184	-5.738	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.438	3.995	5.424	0.000	0.000
N43	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.486	-1.475	-8.701	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.793	6.297	9.554	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.055	0.184	-5.738	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.438	3.995	5.424	0.000	0.000
N46	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.486	-1.475	-8.701	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.793	6.297	9.554	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.055	0.184	-5.738	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.438	3.995	5.424	0.000	0.000
N49	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.573	0.307	-6.680	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.396	3.533	5.192	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.604	0.933	-4.184	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.125	2.208	3.230	0.000	0.000
N56	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.014	-0.927	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.006	1.384	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.643	-0.342	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.611	0.865	0.000	0.000	0.000
N57	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.201	-1.605	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.075	3.371	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.443	-0.489	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.173	2.107	0.000	0.000	0.000
N58	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.201	-1.605	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.075	3.371	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.443	-0.489	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.173	2.107	0.000	0.000	0.000
N59	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.201	-1.605	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.075	3.371	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.443	-0.489	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.173	2.107	0.000	0.000	0.000
N60	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.201	-1.605	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.075	3.371	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.443	-0.489	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.173	2.107	0.000	0.000	0.000
N61	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.201	-1.605	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.075	3.371	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.443	-0.489	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.173	2.107	0.000	0.000	0.000

N62	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.201	-1.605	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.075	3.371	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.443	-0.489	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.173	2.107	0.000	0.000	0.000
N63	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.201	-1.605	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.075	3.371	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.443	-0.489	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.173	2.107	0.000	0.000	0.000
N64	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.201	-1.605	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.075	3.371	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.443	-0.489	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.173	2.107	0.000	0.000	0.000
N65	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.201	-1.605	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.075	3.371	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.443	-0.489	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.173	2.107	0.000	0.000	0.000
N66	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.201	-1.605	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.075	3.371	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.443	-0.489	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.173	2.107	0.000	0.000	0.000
N67	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.050	-1.094	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.929	2.597	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.643	-0.294	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.588	1.628	0.000	0.000	0.000
N68	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.664	-2.319	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.576	3.046	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.415	-1.046	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.361	2.062	0.000	0.000	0.000
N69	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.100	-1.615	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.542	4.211	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.374	-0.316	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.477	2.632	0.000	0.000	0.000
N70	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.100	-1.615	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.542	4.211	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.374	-0.316	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.477	2.632	0.000	0.000	0.000
N71	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.100	-1.615	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.542	4.211	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.374	-0.316	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.477	2.632	0.000	0.000	0.000
N72	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.100	-1.615	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.542	4.211	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.374	-0.316	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.477	2.632	0.000	0.000	0.000
N73	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.100	-1.615	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.542	4.211	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.374	-0.316	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.477	2.632	0.000	0.000	0.000
N74	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.490	-1.265	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.714	2.549	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.935	-0.400	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.064	1.663	0.000	0.000	0.000
N75	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.789	-1.513	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.646	3.359	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.491	-0.454	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.405	2.237	0.000	0.000	0.000
N76	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.680	-1.521	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.567	3.212	0.000	0.000	0.000

	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.425	-0.452	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.354	2.070	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

1.2.2.- Barras

1.2.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

1.2.2.1.1.- Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.519 m	3.038 m	4.556 m	6.075 m	7.594 m	9.113 m	10.631 m	12.150 m
N1/N2	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.235	-2.958	-2.681	-2.404	-2.127	-1.850	-1.573	-1.296	-1.019
		$N_{máx}$	0.074	0.238	0.402	0.567	0.731	0.895	1.059	1.223	1.387
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.343	-2.605	-1.866	-1.128	-0.448	-0.132	-0.523	-1.072	-1.620
		$Vz_{máx}$	2.784	2.235	1.687	1.138	0.589	0.364	1.103	1.841	2.579
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-7.330	-2.813	-0.679	-1.608	-2.920	-3.399	-3.044	-1.856	-2.721
		$My_{máx}$	7.327	3.515	0.597	2.856	4.008	4.039	2.948	1.522	0.525
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.250 m	2.000 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
N3/N55	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.327	-0.325	-0.323	-0.321	-0.319	-0.316	-0.315	-0.312	-0.311
		$N_{máx}$	1.879	1.880	1.881	1.882	1.882	1.883	1.884	1.885	1.885
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.282	-1.316	-1.339	-1.373	-1.471	-1.657	-1.780	-1.966	-2.089
		$Vz_{máx}$	1.894	1.442	1.140	1.056	1.195	1.442	1.606	1.852	2.017
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-4.443	-3.616	-3.065	-2.124	-1.419	-0.291	-0.663	-1.793	-2.760
		$My_{máx}$	3.483	2.843	2.492	1.811	1.255	0.396	0.686	2.018	3.032
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N55/N54	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.034	-1.032	-1.030	-1.028	-1.026	-1.024	-1.022	-1.020	-1.018
		$N_{máx}$	2.260	2.261	2.262	2.263	2.263	2.264	2.265	2.266	2.267
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.931	-0.715	-0.667	-0.695	-0.730	-0.885	-1.039	-1.194	-1.348

		$Vz_{máx}$	1.022	0.873	0.745	0.649	0.561	0.767	0.972	1.178	1.383
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-1.307	-0.917	-0.523	-0.290	-0.602	-0.820	-0.949	-1.594	-2.395
		$My_{máx}$	1.536	0.980	0.499	0.323	0.362	0.821	1.304	2.001	2.796
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.250 m	2.000 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
N54/N2	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.646	-1.644	-1.642	-1.640	-1.638	-1.635	-1.634	-1.631	-1.630
		$N_{máx}$	2.563	2.563	2.564	2.565	2.566	2.567	2.567	2.568	2.569
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.082	-0.798	-0.614	-0.468	-0.487	-0.610	-0.740	-0.962	-1.371
		$Vz_{máx}$	0.722	0.606	0.530	0.414	0.337	0.436	0.600	0.846	1.011
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-1.076	-1.101	-1.187	-1.366	-1.408	-1.356	-1.240	-0.748	-0.525
		$My_{máx}$	1.517	1.019	0.954	1.028	1.196	1.578	1.851	2.288	2.721
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.519 m	3.038 m	4.556 m	6.075 m	7.594 m	9.113 m	10.631 m	12.150 m
N4/N5	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.554	-5.277	-5.000	-4.723	-4.447	-4.170	-3.893	-3.616	-3.339
		$N_{máx}$	2.148	2.312	2.476	2.640	2.804	2.968	3.132	3.296	3.461
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.750	-3.012	-2.274	-1.927	-1.611	-1.296	-0.980	-0.737	-0.806
		$Vz_{máx}$	3.987	3.438	2.889	2.341	1.792	1.244	1.058	1.796	2.535
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-11.274	-7.149	-3.504	-0.376	-3.471	-5.776	-7.248	-7.887	-7.692
		$My_{máx}$	14.082	8.444	3.639	2.265	4.035	4.685	6.286	7.535	8.306
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.500 m	3.750 m	5.250 m	7.500 m	9.750 m	11.251 m	13.501 m	15.001 m
N6/N5	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.860	-0.855	-0.846	-0.840	-0.832	-0.823	-0.818	-0.809	-0.804
		$N_{máx}$	2.499	2.501	2.504	2.506	2.509	2.512	2.514	2.516	2.518
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.715	-2.149	-1.299	-0.746	-0.827	-1.383	-1.754	-2.310	-3.456
		$Vz_{máx}$	2.324	1.703	1.138	0.907	0.758	1.498	1.991	2.777	3.344
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-7.198	-6.514	-7.349	-7.222	-5.988	-3.503	-2.250	-3.840	-8.306
		$My_{máx}$	7.722	5.276	7.159	7.501	6.872	4.839	2.963	3.422	7.692
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.519 m	3.038 m	4.556 m	6.075 m	7.594 m	9.113 m	10.631 m	12.150 m
N7/N8	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.554	-5.277	-5.000	-4.723	-4.447	-4.170	-3.893	-3.616	-3.339

		$N_{máx}$	2.148	2.312	2.476	2.640	2.804	2.968	3.132	3.296	3.461
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.750	-3.012	-2.274	-1.927	-1.611	-1.296	-0.980	-0.737	-0.806
		$Vz_{máx}$	3.987	3.438	2.889	2.341	1.792	1.244	1.058	1.796	2.535
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-11.274	-7.149	-3.504	-0.376	-3.471	-5.776	-7.248	-7.887	-7.692
		$My_{máx}$	14.082	8.444	3.639	2.265	4.035	4.685	6.286	7.535	8.306
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.500 m	3.750 m	5.250 m	7.500 m	9.750 m	11.251 m	13.501 m	15.001 m
N9/N8	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.860	-0.855	-0.846	-0.840	-0.832	-0.823	-0.818	-0.809	-0.804
		$N_{máx}$	2.499	2.501	2.504	2.506	2.509	2.512	2.514	2.516	2.518
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.715	-2.149	-1.299	-0.746	-0.827	-1.383	-1.754	-2.310	-3.456
		$Vz_{máx}$	2.324	1.703	1.138	0.907	0.758	1.498	1.991	2.777	3.344
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-7.198	-6.514	-7.349	-7.222	-5.988	-3.503	-2.250	-3.840	-8.306
		$My_{máx}$	7.722	5.276	7.159	7.501	6.872	4.839	2.963	3.422	7.692
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.519 m	3.038 m	4.556 m	6.075 m	7.594 m	9.113 m	10.631 m	12.150 m
N10/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.554	-5.277	-5.000	-4.723	-4.447	-4.170	-3.893	-3.616	-3.339
		$N_{máx}$	2.148	2.312	2.476	2.640	2.804	2.968	3.132	3.296	3.461
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.750	-3.012	-2.274	-1.927	-1.611	-1.296	-0.980	-0.737	-0.806
		$Vz_{máx}$	3.987	3.438	2.889	2.341	1.792	1.244	1.058	1.796	2.535
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-11.274	-7.149	-3.504	-0.376	-3.471	-5.776	-7.248	-7.887	-7.692
		$My_{máx}$	14.082	8.444	3.639	2.265	4.035	4.685	6.286	7.535	8.306
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.500 m	3.750 m	5.250 m	7.500 m	9.750 m	11.251 m	13.501 m	15.001 m
N12/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.860	-0.855	-0.846	-0.840	-0.832	-0.823	-0.818	-0.809	-0.804
		$N_{máx}$	2.499	2.501	2.504	2.506	2.509	2.512	2.514	2.516	2.518
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.715	-2.149	-1.299	-0.746	-0.827	-1.383	-1.754	-2.310	-3.456
		$Vz_{máx}$	2.324	1.703	1.138	0.907	0.758	1.498	1.991	2.777	3.344
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-7.198	-6.514	-7.349	-7.222	-5.988	-3.503	-2.250	-3.840	-8.306
		$My_{máx}$	7.722	5.276	7.159	7.501	6.872	4.839	2.963	3.422	7.692
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.519 m	3.038 m	4.556 m	6.075 m	7.594 m	9.113 m	10.631 m	12.150 m
N13/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.554	-5.277	-5.000	-4.723	-4.447	-4.170	-3.893	-3.616	-3.339
		$N_{máx}$	2.148	2.312	2.476	2.640	2.804	2.968	3.132	3.296	3.461
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.750	-3.012	-2.274	-1.927	-1.611	-1.296	-0.980	-0.737	-0.806
		$Vz_{máx}$	3.987	3.438	2.889	2.341	1.792	1.244	1.058	1.796	2.535
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-11.274	-7.149	-3.504	-0.376	-3.471	-5.776	-7.248	-7.887	-7.692
		$My_{máx}$	14.082	8.444	3.639	2.265	4.035	4.685	6.286	7.535	8.306
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.500 m	3.750 m	5.250 m	7.500 m	9.750 m	11.251 m	13.501 m	15.001 m
N15/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.860	-0.855	-0.846	-0.840	-0.832	-0.823	-0.818	-0.809	-0.804
		$N_{máx}$	2.499	2.501	2.504	2.506	2.509	2.512	2.514	2.516	2.518
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.715	-2.149	-1.299	-0.746	-0.827	-1.383	-1.754	-2.310	-3.456
		$Vz_{máx}$	2.324	1.703	1.138	0.907	0.758	1.498	1.991	2.777	3.344
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-7.198	-6.514	-7.349	-7.222	-5.988	-3.503	-2.250	-3.840	-8.306
		$My_{máx}$	7.722	5.276	7.159	7.501	6.872	4.839	2.963	3.422	7.692
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.519 m	3.038 m	4.556 m	6.075 m	7.594 m	9.113 m	10.631 m	12.150 m
N16/N17	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.554	-5.277	-5.000	-4.723	-4.447	-4.170	-3.893	-3.616	-3.339
		$N_{máx}$	2.148	2.312	2.476	2.640	2.804	2.968	3.132	3.296	3.461
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.750	-3.012	-2.274	-1.927	-1.611	-1.296	-0.980	-0.737	-0.806
		$Vz_{máx}$	3.987	3.438	2.889	2.341	1.792	1.244	1.058	1.796	2.535
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-11.274	-7.149	-3.504	-0.376	-3.471	-5.776	-7.248	-7.887	-7.692
		$My_{máx}$	14.082	8.444	3.639	2.265	4.035	4.685	6.286	7.535	8.306
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.500 m	3.750 m	5.250 m	7.500 m	9.750 m	11.251 m	13.501 m	15.001 m
N18/N17	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.860	-0.855	-0.846	-0.840	-0.832	-0.823	-0.818	-0.809	-0.804
		$N_{máx}$	2.499	2.501	2.504	2.506	2.509	2.512	2.514	2.516	2.518
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.715	-2.149	-1.299	-0.746	-0.827	-1.383	-1.754	-2.310	-3.456
		$Vz_{máx}$	2.324	1.703	1.138	0.907	0.758	1.498	1.991	2.777	3.344
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-7.198	-6.514	-7.349	-7.222	-5.988	-3.503	-2.250	-3.840	-8.306
		$My_{máx}$	7.722	5.276	7.159	7.501	6.872	4.839	2.963	3.422	7.692
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	1.519 m	3.038 m	4.556 m	6.075 m	7.594 m	9.113 m	10.631 m	12.150 m
N19/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.461	-5.184	-4.907	-4.630	-4.353	-4.076	-3.799	-3.522	-3.245
		$N_{máx}$	1.789	1.953	2.117	2.281	2.445	2.609	2.774	2.938	3.102
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.507	-2.768	-2.030	-1.359	-1.043	-0.810	-0.782	-0.945	-1.493
		$Vz_{máx}$	3.313	2.764	2.216	1.667	1.118	0.603	1.341	2.079	2.818
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-7.939	-3.836	-1.155	-2.188	-4.303	-5.585	-6.034	-5.649	-4.437
		$My_{máx}$	9.157	4.543	1.055	2.993	4.393	4.673	5.283	5.715	6.227
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	1.500 m	3.750 m	5.250 m	7.500 m	9.750 m	11.251 m	13.501 m	15.001 m
N21/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.557	-1.552	-1.545	-1.540	-1.532	-1.525	-1.520	-1.513	-1.508
		$N_{máx}$	2.781	2.782	2.785	2.787	2.790	2.793	2.795	2.798	2.800
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.546	-1.979	-1.129	-0.563	-0.461	-1.017	-1.388	-1.944	-3.091
		$Vz_{máx}$	1.904	1.513	0.927	0.569	0.462	1.264	1.831	2.681	3.247
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-3.929	-4.823	-6.498	-6.919	-6.507	-4.844	-3.040	-1.780	-6.227
		$My_{máx}$	4.898	3.992	6.558	7.483	7.506	5.617	3.296	1.967	4.437
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	1.519 m	3.038 m	4.556 m	6.075 m	7.594 m	9.113 m	10.631 m	12.150 m
N22/N23	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.461	-5.184	-4.907	-4.630	-4.353	-4.076	-3.799	-3.522	-3.245
		$N_{máx}$	1.789	1.953	2.117	2.281	2.445	2.609	2.774	2.938	3.102
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.507	-2.768	-2.030	-1.359	-1.043	-0.810	-0.782	-0.945	-1.493
		$Vz_{máx}$	3.313	2.764	2.216	1.667	1.118	0.603	1.341	2.079	2.818
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-7.939	-3.836	-1.155	-2.188	-4.303	-5.585	-6.034	-5.649	-4.437
		$My_{máx}$	9.157	4.543	1.055	2.993	4.393	4.673	5.283	5.715	6.227
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	1.500 m	3.750 m	5.250 m	7.500 m	9.750 m	11.251 m	13.501 m	15.001 m
N24/N23	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.557	-1.552	-1.545	-1.540	-1.532	-1.525	-1.520	-1.513	-1.508
		$N_{máx}$	2.781	2.782	2.785	2.787	2.790	2.793	2.795	2.798	2.800
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.546	-1.979	-1.129	-0.563	-0.461	-1.017	-1.388	-1.944	-3.091
		$Vz_{máx}$	1.904	1.513	0.927	0.569	0.462	1.264	1.831	2.681	3.247
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-3.929	-4.823	-6.498	-6.919	-6.507	-4.844	-3.040	-1.780	-6.227
		$My_{máx}$	4.898	3.992	6.558	7.483	7.506	5.617	3.296	1.967	4.437
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.519 m	3.038 m	4.556 m	6.075 m	7.594 m	9.113 m	10.631 m	12.150 m
N25/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.461	-5.184	-4.907	-4.630	-4.353	-4.076	-3.799	-3.522	-3.245
		$N_{máx}$	1.789	1.953	2.117	2.281	2.445	2.609	2.774	2.938	3.102
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.507	-2.768	-2.030	-1.359	-1.043	-0.810	-0.782	-0.945	-1.493
		$Vz_{máx}$	3.313	2.764	2.216	1.667	1.118	0.603	1.341	2.079	2.818
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-7.939	-3.836	-1.155	-2.188	-4.303	-5.585	-6.034	-5.649	-4.437
		$My_{máx}$	9.157	4.543	1.055	2.993	4.393	4.673	5.283	5.715	6.227
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.500 m	3.750 m	5.250 m	7.500 m	9.750 m	11.251 m	13.501 m	15.001 m
N27/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.557	-1.552	-1.545	-1.540	-1.532	-1.525	-1.520	-1.513	-1.508
		$N_{máx}$	2.781	2.782	2.785	2.787	2.790	2.793	2.795	2.798	2.800
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.546	-1.979	-1.129	-0.563	-0.461	-1.017	-1.388	-1.944	-3.091
		$Vz_{máx}$	1.904	1.513	0.927	0.569	0.462	1.264	1.831	2.681	3.247
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-3.929	-4.823	-6.498	-6.919	-6.507	-4.844	-3.040	-1.780	-6.227
		$My_{máx}$	4.898	3.992	6.558	7.483	7.506	5.617	3.296	1.967	4.437
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.519 m	3.038 m	4.556 m	6.075 m	7.594 m	9.113 m	10.631 m	12.150 m
N28/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.461	-5.184	-4.907	-4.630	-4.353	-4.076	-3.799	-3.522	-3.245
		$N_{máx}$	1.789	1.953	2.117	2.281	2.445	2.609	2.774	2.938	3.102
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.507	-2.768	-2.030	-1.359	-1.043	-0.810	-0.782	-0.945	-1.493
		$Vz_{máx}$	3.313	2.764	2.216	1.667	1.118	0.603	1.341	2.079	2.818
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-7.939	-3.836	-1.155	-2.188	-4.303	-5.585	-6.034	-5.649	-4.437
		$My_{máx}$	9.157	4.543	1.055	2.993	4.393	4.673	5.283	5.715	6.227
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.500 m	3.750 m	5.250 m	7.500 m	9.750 m	11.251 m	13.501 m	15.001 m
N30/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.557	-1.552	-1.545	-1.540	-1.532	-1.525	-1.520	-1.513	-1.508
		$N_{máx}$	2.781	2.782	2.785	2.787	2.790	2.793	2.795	2.798	2.800
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.546	-1.979	-1.129	-0.563	-0.461	-1.017	-1.388	-1.944	-3.091
		$Vz_{máx}$	1.904	1.513	0.927	0.569	0.462	1.264	1.831	2.681	3.247
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-3.929	-4.823	-6.498	-6.919	-6.507	-4.844	-3.040	-1.780	-6.227

		$My_{máx}$	4.898	3.992	6.558	7.483	7.506	5.617	3.296	1.967	4.437
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.519 m	3.038 m	4.556 m	6.075 m	7.594 m	9.113 m	10.631 m	12.150 m
N31/N32	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.461	-5.184	-4.907	-4.630	-4.353	-4.076	-3.799	-3.522	-3.245
		$N_{máx}$	1.789	1.953	2.117	2.281	2.445	2.609	2.774	2.938	3.102
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.507	-2.768	-2.030	-1.359	-1.043	-0.810	-0.782	-0.945	-1.493
		$Vz_{máx}$	3.313	2.764	2.216	1.667	1.118	0.603	1.341	2.079	2.818
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-7.939	-3.836	-1.155	-2.188	-4.303	-5.585	-6.034	-5.649	-4.437
		$My_{máx}$	9.157	4.543	1.055	2.993	4.393	4.673	5.283	5.715	6.227
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.500 m	3.750 m	5.250 m	7.500 m	9.750 m	11.251 m	13.501 m	15.001 m
N33/N32	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.557	-1.552	-1.545	-1.540	-1.532	-1.525	-1.520	-1.513	-1.508
		$N_{máx}$	2.781	2.782	2.785	2.787	2.790	2.793	2.795	2.798	2.800
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.546	-1.979	-1.129	-0.563	-0.461	-1.017	-1.388	-1.944	-3.091
		$Vz_{máx}$	1.904	1.513	0.927	0.569	0.462	1.264	1.831	2.681	3.247
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-3.929	-4.823	-6.498	-6.919	-6.507	-4.844	-3.040	-1.780	-6.227
		$My_{máx}$	4.898	3.992	6.558	7.483	7.506	5.617	3.296	1.967	4.437
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.519 m	3.038 m	4.556 m	6.075 m	7.594 m	9.113 m	10.631 m	12.150 m
N34/N35	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.461	-5.184	-4.907	-4.630	-4.353	-4.076	-3.799	-3.522	-3.245
		$N_{máx}$	1.789	1.953	2.117	2.281	2.445	2.609	2.774	2.938	3.102
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.507	-2.768	-2.030	-1.359	-1.043	-0.810	-0.782	-0.945	-1.493
		$Vz_{máx}$	3.313	2.764	2.216	1.667	1.118	0.603	1.341	2.079	2.818
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-7.939	-3.836	-1.155	-2.188	-4.303	-5.585	-6.034	-5.649	-4.437
		$My_{máx}$	9.157	4.543	1.055	2.993	4.393	4.673	5.283	5.715	6.227
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.500 m	3.750 m	5.250 m	7.500 m	9.750 m	11.251 m	13.501 m	15.001 m
N36/N35	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.557	-1.552	-1.545	-1.540	-1.532	-1.525	-1.520	-1.513	-1.508
		$N_{máx}$	2.781	2.782	2.785	2.787	2.790	2.793	2.795	2.798	2.800
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.546	-1.979	-1.129	-0.563	-0.461	-1.017	-1.388	-1.944	-3.091
		$Vz_{máx}$	1.904	1.513	0.927	0.569	0.462	1.264	1.831	2.681	3.247
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-3.929	-4.823	-6.498	-6.919	-6.507	-4.844	-3.040	-1.780	-6.227
		$My_{máx}$	4.898	3.992	6.558	7.483	7.506	5.617	3.296	1.967	4.437
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.519 m	3.038 m	4.556 m	6.075 m	7.594 m	9.113 m	10.631 m	12.150 m
N37/N38	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.461	-5.184	-4.907	-4.630	-4.353	-4.076	-3.799	-3.522	-3.245
		$N_{máx}$	1.789	1.953	2.117	2.281	2.445	2.609	2.774	2.938	3.102
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.507	-2.768	-2.030	-1.359	-1.043	-0.810	-0.782	-0.945	-1.493
		$Vz_{máx}$	3.313	2.764	2.216	1.667	1.118	0.603	1.341	2.079	2.818
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-7.939	-3.836	-1.155	-2.188	-4.303	-5.585	-6.034	-5.649	-4.437
		$My_{máx}$	9.157	4.543	1.055	2.993	4.393	4.673	5.283	5.715	6.227
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.500 m	3.750 m	5.250 m	7.500 m	9.750 m	11.251 m	13.501 m	15.001 m
N39/N38	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.557	-1.552	-1.545	-1.540	-1.532	-1.525	-1.520	-1.513	-1.508
		$N_{máx}$	2.781	2.782	2.785	2.787	2.790	2.793	2.795	2.798	2.800
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.546	-1.979	-1.129	-0.563	-0.461	-1.017	-1.388	-1.944	-3.091
		$Vz_{máx}$	1.904	1.513	0.927	0.569	0.462	1.264	1.831	2.681	3.247
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-3.929	-4.823	-6.498	-6.919	-6.507	-4.844	-3.040	-1.780	-6.227
		$My_{máx}$	4.898	3.992	6.558	7.483	7.506	5.617	3.296	1.967	4.437
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.519 m	3.038 m	4.556 m	6.075 m	7.594 m	9.113 m	10.631 m	12.150 m
N40/N41	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.461	-5.184	-4.907	-4.630	-4.353	-4.076	-3.799	-3.522	-3.245
		$N_{máx}$	1.789	1.953	2.117	2.281	2.445	2.609	2.774	2.938	3.102
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.507	-2.768	-2.030	-1.359	-1.043	-0.810	-0.782	-0.945	-1.493
		$Vz_{máx}$	3.313	2.764	2.216	1.667	1.118	0.603	1.341	2.079	2.818
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-7.939	-3.836	-1.155	-2.188	-4.303	-5.585	-6.034	-5.649	-4.437
		$My_{máx}$	9.157	4.543	1.055	2.993	4.393	4.673	5.283	5.715	6.227
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.500 m	3.750 m	5.250 m	7.500 m	9.750 m	11.251 m	13.501 m	15.001 m
N42/N41	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.557	-1.552	-1.545	-1.540	-1.532	-1.525	-1.520	-1.513	-1.508
		$N_{máx}$	2.781	2.782	2.785	2.787	2.790	2.793	2.795	2.798	2.800
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.546	-1.979	-1.129	-0.563	-0.461	-1.017	-1.388	-1.944	-3.091

		$Vz_{máx}$	1.904	1.513	0.927	0.569	0.462	1.264	1.831	2.681	3.247
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-3.929	-4.823	-6.498	-6.919	-6.507	-4.844	-3.040	-1.780	-6.227
		$My_{máx}$	4.898	3.992	6.558	7.483	7.506	5.617	3.296	1.967	4.437
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.519 m	3.038 m	4.556 m	6.075 m	7.594 m	9.113 m	10.631 m	12.150 m
N43/N44	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.461	-5.184	-4.907	-4.630	-4.353	-4.076	-3.799	-3.522	-3.245
		$N_{máx}$	1.789	1.953	2.117	2.281	2.445	2.609	2.774	2.938	3.102
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.507	-2.768	-2.030	-1.359	-1.043	-0.810	-0.782	-0.945	-1.493
		$Vz_{máx}$	3.313	2.764	2.216	1.667	1.118	0.603	1.341	2.079	2.818
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-7.939	-3.836	-1.155	-2.188	-4.303	-5.585	-6.034	-5.649	-4.437
		$My_{máx}$	9.157	4.543	1.055	2.993	4.393	4.673	5.283	5.715	6.227
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.500 m	3.750 m	5.250 m	7.500 m	9.750 m	11.251 m	13.501 m	15.001 m
N45/N44	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.557	-1.552	-1.545	-1.540	-1.532	-1.525	-1.520	-1.513	-1.508
		$N_{máx}$	2.781	2.782	2.785	2.787	2.790	2.793	2.795	2.798	2.800
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.546	-1.979	-1.129	-0.563	-0.461	-1.017	-1.388	-1.944	-3.091
		$Vz_{máx}$	1.904	1.513	0.927	0.569	0.462	1.264	1.831	2.681	3.247
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-3.929	-4.823	-6.498	-6.919	-6.507	-4.844	-3.040	-1.780	-6.227
		$My_{máx}$	4.898	3.992	6.558	7.483	7.506	5.617	3.296	1.967	4.437
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.519 m	3.038 m	4.556 m	6.075 m	7.594 m	9.113 m	10.631 m	12.150 m
N46/N47	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.461	-5.184	-4.907	-4.630	-4.353	-4.076	-3.799	-3.522	-3.245
		$N_{máx}$	1.789	1.953	2.117	2.281	2.445	2.609	2.774	2.938	3.102
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.507	-2.768	-2.030	-1.359	-1.043	-0.810	-0.782	-0.945	-1.493
		$Vz_{máx}$	3.313	2.764	2.216	1.667	1.118	0.603	1.341	2.079	2.818
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-7.939	-3.836	-1.155	-2.188	-4.303	-5.585	-6.034	-5.649	-4.437
		$My_{máx}$	9.157	4.543	1.055	2.993	4.393	4.673	5.283	5.715	6.227
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.500 m	3.750 m	5.250 m	7.500 m	9.750 m	11.251 m	13.501 m	15.001 m
N48/N47	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.557	-1.552	-1.545	-1.540	-1.532	-1.525	-1.520	-1.513	-1.508
		$N_{máx}$	2.781	2.782	2.785	2.787	2.790	2.793	2.795	2.798	2.800
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.546	-1.979	-1.129	-0.563	-0.461	-1.017	-1.388	-1.944	-3.091
		$Vz_{máx}$	1.904	1.513	0.927	0.569	0.462	1.264	1.831	2.681	3.247
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-3.929	-4.823	-6.498	-6.919	-6.507	-4.844	-3.040	-1.780	-6.227
		$My_{máx}$	4.898	3.992	6.558	7.483	7.506	5.617	3.296	1.967	4.437
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.519 m	3.038 m	4.556 m	6.075 m	7.594 m	9.113 m	10.631 m	12.150 m
N49/N50	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.016	-2.739	-2.462	-2.185	-1.908	-1.631	-1.354	-1.077	-0.800
		$N_{máx}$	-0.016	0.148	0.312	0.476	0.640	0.804	0.968	1.133	1.297
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.182	-2.444	-1.705	-0.967	-0.229	-0.343	-0.892	-1.440	-1.989
		$Vz_{máx}$	2.414	1.865	1.316	0.768	0.219	0.524	1.262	2.000	2.739
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-6.256	-1.984	-0.803	-2.375	-3.124	-3.041	-2.124	-0.374	-3.593
		$My_{máx}$	4.873	1.624	1.178	3.197	4.105	3.891	2.556	0.276	2.324
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.250 m	2.000 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
N51/N53	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.491	-0.488	-0.487	-0.484	-0.483	-0.480	-0.479	-0.476	-0.474
		$N_{máx}$	1.333	1.333	1.334	1.335	1.336	1.337	1.337	1.338	1.339
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.800	-0.528	-0.492	-0.526	-0.626	-0.811	-0.935	-1.120	-1.244
		$Vz_{máx}$	1.193	0.866	0.736	0.541	0.488	0.727	0.891	1.138	1.302
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-1.573	-1.367	-1.240	-0.933	-0.650	-0.343	-0.419	-0.948	-1.558
		$My_{máx}$	1.732	1.142	1.013	0.868	0.677	0.361	0.379	1.096	1.687
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N53/N52	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.418	-1.416	-1.414	-1.412	-1.410	-1.408	-1.406	-1.404	-1.402
		$N_{máx}$	2.175	2.176	2.177	2.177	2.178	2.179	2.180	2.180	2.181
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.913	-0.676	-0.497	-0.505	-0.550	-0.705	-0.859	-1.014	-1.169
		$Vz_{máx}$	1.105	0.956	0.807	0.657	0.524	0.565	0.770	0.976	1.181
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.957	-0.685	-0.430	-0.231	-0.504	-0.774	-0.959	-1.250	-1.797
		$My_{máx}$	1.513	0.869	0.352	0.300	0.319	0.578	0.946	1.532	2.214
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra

			0.000 m	0.750 m	1.250 m	2.000 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
N52/N50	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.008	-2.006	-2.004	-2.002	-2.000	-1.998	-1.996	-1.993	-1.992
		$N_{máx}$	2.719	2.720	2.721	2.722	2.723	2.723	2.724	2.725	2.726
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.248	-0.968	-0.804	-0.720	-0.749	-0.868	-0.999	-1.194	-1.324
		$Vz_{máx}$	1.322	1.136	1.013	0.827	0.704	0.593	0.508	0.612	0.800
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.932	-0.259	-0.678	-1.368	-1.750	-2.209	-2.433	-2.452	-2.324
		$My_{máx}$	0.781	0.314	0.531	1.054	1.421	2.000	2.404	3.037	3.593
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.220 m	0.660 m	0.880 m	1.100 m	1.320 m	1.760 m	1.980 m	2.200 m
N57/N21	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.955	-2.915	-2.834	-2.794	-2.754	-2.714	-2.634	-2.594	-2.553
		$N_{máx}$	1.694	1.717	1.765	1.789	1.812	1.836	1.884	1.908	1.931
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.990	-1.911	-2.013	-2.120	-2.227	-2.334	-2.547	-2.654	-2.761
		$Vz_{máx}$	2.014	1.969	1.877	1.832	1.786	1.740	1.649	1.603	1.557
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.438	-1.284	-1.692	-2.090	-2.478	-3.224	-3.581	-3.929
		$My_{máx}$	0.000	0.429	1.235	1.677	2.155	2.657	3.730	4.303	4.898
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.220 m	0.660 m	0.880 m	1.100 m	1.320 m	1.760 m	1.980 m	2.200 m
N58/N24	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.955	-2.915	-2.834	-2.794	-2.754	-2.714	-2.634	-2.594	-2.553
		$N_{máx}$	1.694	1.717	1.765	1.789	1.812	1.836	1.884	1.908	1.931
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.990	-1.911	-2.013	-2.120	-2.227	-2.334	-2.547	-2.654	-2.761
		$Vz_{máx}$	2.014	1.969	1.877	1.832	1.786	1.740	1.649	1.603	1.557
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.438	-1.284	-1.692	-2.090	-2.478	-3.224	-3.581	-3.929
		$My_{máx}$	0.000	0.429	1.235	1.677	2.155	2.657	3.730	4.303	4.898
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.220 m	0.660 m	0.880 m	1.100 m	1.320 m	1.760 m	1.980 m	2.200 m
N59/N27	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.955	-2.915	-2.834	-2.794	-2.754	-2.714	-2.634	-2.594	-2.553
		$N_{máx}$	1.694	1.717	1.765	1.789	1.812	1.836	1.884	1.908	1.931
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.990	-1.911	-2.013	-2.120	-2.227	-2.334	-2.547	-2.654	-2.761
		$Vz_{máx}$	2.014	1.969	1.877	1.832	1.786	1.740	1.649	1.603	1.557
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.438	-1.284	-1.692	-2.090	-2.478	-3.224	-3.581	-3.929
		$My_{máx}$	0.000	0.429	1.235	1.677	2.155	2.657	3.730	4.303	4.898
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.220 m	0.660 m	0.880 m	1.100 m	1.320 m	1.760 m	1.980 m	2.200 m
N60/N30	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.955	-2.915	-2.834	-2.794	-2.754	-2.714	-2.634	-2.594	-2.553
		$N_{máx}$	1.694	1.717	1.765	1.789	1.812	1.836	1.884	1.908	1.931
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.990	-1.911	-2.013	-2.120	-2.227	-2.334	-2.547	-2.654	-2.761
		$Vz_{máx}$	2.014	1.969	1.877	1.832	1.786	1.740	1.649	1.603	1.557
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.438	-1.284	-1.692	-2.090	-2.478	-3.224	-3.581	-3.929
		$My_{máx}$	0.000	0.429	1.235	1.677	2.155	2.657	3.730	4.303	4.898
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.220 m	0.660 m	0.880 m	1.100 m	1.320 m	1.760 m	1.980 m	2.200 m
N61/N33	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.955	-2.915	-2.834	-2.794	-2.754	-2.714	-2.634	-2.594	-2.553
		$N_{máx}$	1.694	1.717	1.765	1.789	1.812	1.836	1.884	1.908	1.931
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.990	-1.911	-2.013	-2.120	-2.227	-2.334	-2.547	-2.654	-2.761
		$Vz_{máx}$	2.014	1.969	1.877	1.832	1.786	1.740	1.649	1.603	1.557
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.438	-1.284	-1.692	-2.090	-2.478	-3.224	-3.581	-3.929
		$My_{máx}$	0.000	0.429	1.235	1.677	2.155	2.657	3.730	4.303	4.898
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.220 m	0.660 m	0.880 m	1.100 m	1.320 m	1.760 m	1.980 m	2.200 m
N62/N36	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.955	-2.915	-2.834	-2.794	-2.754	-2.714	-2.634	-2.594	-2.553
		$N_{máx}$	1.694	1.717	1.765	1.789	1.812	1.836	1.884	1.908	1.931
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.990	-1.911	-2.013	-2.120	-2.227	-2.334	-2.547	-2.654	-2.761
		$Vz_{máx}$	2.014	1.969	1.877	1.832	1.786	1.740	1.649	1.603	1.557
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.438	-1.284	-1.692	-2.090	-2.478	-3.224	-3.581	-3.929
		$My_{máx}$	0.000	0.429	1.235	1.677	2.155	2.657	3.730	4.303	4.898
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.220 m	0.660 m	0.880 m	1.100 m	1.320 m	1.760 m	1.980 m	2.200 m
N63/N39	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.955	-2.915	-2.834	-2.794	-2.754	-2.714	-2.634	-2.594	-2.553
		$N_{máx}$	1.694	1.717	1.765	1.789	1.812	1.836	1.884	1.908	1.931
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.990	-1.911	-2.013	-2.120	-2.227	-2.334	-2.547	-2.654	-2.761
		$Vz_{máx}$	2.014	1.969	1.877	1.832	1.786	1.740	1.649	1.603	1.557
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		$My_{mín}$	0.000	-0.438	-1.284	-1.692	-2.090	-2.478	-3.224	-3.581	-3.929
		$My_{máx}$	0.000	0.429	1.235	1.677	2.155	2.657	3.730	4.303	4.898
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.220 m	0.660 m	0.880 m	1.100 m	1.320 m	1.760 m	1.980 m	2.200 m
N64/N42	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.955	-2.915	-2.834	-2.794	-2.754	-2.714	-2.634	-2.594	-2.553
		$N_{máx}$	1.694	1.717	1.765	1.789	1.812	1.836	1.884	1.908	1.931
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.990	-1.911	-2.013	-2.120	-2.227	-2.334	-2.547	-2.654	-2.761
		$Vz_{máx}$	2.014	1.969	1.877	1.832	1.786	1.740	1.649	1.603	1.557
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.438	-1.284	-1.692	-2.090	-2.478	-3.224	-3.581	-3.929
		$My_{máx}$	0.000	0.429	1.235	1.677	2.155	2.657	3.730	4.303	4.898
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.220 m	0.660 m	0.880 m	1.100 m	1.320 m	1.760 m	1.980 m	2.200 m
N65/N45	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.955	-2.915	-2.834	-2.794	-2.754	-2.714	-2.634	-2.594	-2.553
		$N_{máx}$	1.694	1.717	1.765	1.789	1.812	1.836	1.884	1.908	1.931
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.990	-1.911	-2.013	-2.120	-2.227	-2.334	-2.547	-2.654	-2.761
		$Vz_{máx}$	2.014	1.969	1.877	1.832	1.786	1.740	1.649	1.603	1.557
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.438	-1.284	-1.692	-2.090	-2.478	-3.224	-3.581	-3.929
		$My_{máx}$	0.000	0.429	1.235	1.677	2.155	2.657	3.730	4.303	4.898
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.220 m	0.660 m	0.880 m	1.100 m	1.320 m	1.760 m	1.980 m	2.200 m
N66/N48	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.955	-2.915	-2.834	-2.794	-2.754	-2.714	-2.634	-2.594	-2.553
		$N_{máx}$	1.694	1.717	1.765	1.789	1.812	1.836	1.884	1.908	1.931
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.990	-1.911	-2.013	-2.120	-2.227	-2.334	-2.547	-2.654	-2.761
		$Vz_{máx}$	2.014	1.969	1.877	1.832	1.786	1.740	1.649	1.603	1.557
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.438	-1.284	-1.692	-2.090	-2.478	-3.224	-3.581	-3.929
		$My_{máx}$	0.000	0.429	1.235	1.677	2.155	2.657	3.730	4.303	4.898
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.220 m	0.660 m	0.880 m	1.100 m	1.320 m	1.760 m	1.980 m	2.200 m
N56/N51	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.202	-1.162	-1.082	-1.042	-1.002	-0.962	-0.881	-0.841	-0.801
		$N_{máx}$	0.957	0.980	1.028	1.052	1.075	1.099	1.147	1.170	1.194
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		$Vz_{mín}$	-0.949	-0.870	-0.711	-0.680	-0.787	-0.894	-1.108	-1.215	-1.322
		$Vz_{máx}$	0.944	0.898	0.806	0.761	0.715	0.669	0.578	0.532	0.487
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.203	-0.578	-0.750	-0.912	-1.065	-1.339	-1.461	-1.573
		$My_{máx}$	0.000	0.200	0.548	0.696	0.826	0.938	1.197	1.452	1.732
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.383 m	0.575 m	0.958 m	1.150 m	1.533 m	1.725 m	2.108 m	2.300 m
N68/N52	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.695	-2.649	-2.626	-2.580	-2.558	-2.512	-2.489	-2.443	-2.420
		$N_{máx}$	2.322	2.349	2.362	2.389	2.403	2.430	2.444	2.471	2.484
		$Vy_{mín}$	-0.540	-0.540	-0.540	-0.540	-0.540	-0.540	-0.540	-0.540	-0.540
		$Vy_{máx}$	0.623	0.623	0.623	0.623	0.623	0.623	0.623	0.623	0.623
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.239	-0.358	-0.597	-0.716	-0.955	-1.074	-1.313	-1.432
		$Mz_{máx}$	0.000	0.207	0.311	0.518	0.621	0.828	0.932	1.139	1.242

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.563 m	0.750 m	1.125 m	1.500 m	1.688 m	2.063 m	2.250 m
N67/N53	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.279	-2.256	-2.212	-2.189	-2.145	-2.100	-2.078	-2.033	-2.010
		$N_{máx}$	1.168	1.182	1.208	1.221	1.248	1.274	1.288	1.314	1.327
		$Vy_{mín}$	-0.866	-0.866	-0.866	-0.866	-0.866	-0.866	-0.866	-0.866	-0.866
		$Vy_{máx}$	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.185	-0.556	-0.742	-1.113	-1.484	-1.669	-2.040	-2.226
		$Mz_{máx}$	0.000	0.162	0.487	0.649	0.974	1.299	1.461	1.786	1.948

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.520 m	1.300 m	2.080 m	2.600 m	3.380 m	3.900 m	4.680 m	5.200 m
N73/N6	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.671	-3.576	-3.434	-3.291	-3.196	-3.054	-2.959	-2.817	-2.722
		$N_{máx}$	1.768	1.824	1.908	1.993	2.049	2.133	2.189	2.274	2.330
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.424	-2.236	-1.955	-1.673	-1.485	-1.593	-1.846	-2.225	-2.478
		$Vz_{máx}$	1.924	1.816	1.654	1.492	1.384	1.222	1.114	0.952	0.845
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.973	-2.326	-3.553	-4.301	-5.318	-5.925	-6.731	-7.198
		$My_{máx}$	0.000	1.212	2.846	4.261	5.082	6.131	6.708	7.390	7.722
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.520 m	1.300 m	2.080 m	2.600 m	3.380 m	3.900 m	4.680 m	5.200 m

N72/N9	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.671	-3.576	-3.434	-3.291	-3.196	-3.054	-2.959	-2.817	-2.722
		$N_{máx}$	1.768	1.824	1.908	1.993	2.049	2.133	2.189	2.274	2.330
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.424	-2.236	-1.955	-1.673	-1.485	-1.593	-1.846	-2.225	-2.478
		$Vz_{máx}$	1.924	1.816	1.654	1.492	1.384	1.222	1.114	0.952	0.845
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.973	-2.326	-3.553	-4.301	-5.318	-5.925	-6.731	-7.198
		$My_{máx}$	0.000	1.212	2.846	4.261	5.082	6.131	6.708	7.390	7.722
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.520 m	1.300 m	2.080 m	2.600 m	3.380 m	3.900 m	4.680 m	5.200 m
N71/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.671	-3.576	-3.434	-3.291	-3.196	-3.054	-2.959	-2.817	-2.722
		$N_{máx}$	1.768	1.824	1.908	1.993	2.049	2.133	2.189	2.274	2.330
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.424	-2.236	-1.955	-1.673	-1.485	-1.593	-1.846	-2.225	-2.478
		$Vz_{máx}$	1.924	1.816	1.654	1.492	1.384	1.222	1.114	0.952	0.845
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.973	-2.326	-3.553	-4.301	-5.318	-5.925	-6.731	-7.198
		$My_{máx}$	0.000	1.212	2.846	4.261	5.082	6.131	6.708	7.390	7.722
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.520 m	1.300 m	2.080 m	2.600 m	3.380 m	3.900 m	4.680 m	5.200 m
N70/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.671	-3.576	-3.434	-3.291	-3.196	-3.054	-2.959	-2.817	-2.722
		$N_{máx}$	1.768	1.824	1.908	1.993	2.049	2.133	2.189	2.274	2.330
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.424	-2.236	-1.955	-1.673	-1.485	-1.593	-1.846	-2.225	-2.478
		$Vz_{máx}$	1.924	1.816	1.654	1.492	1.384	1.222	1.114	0.952	0.845
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.973	-2.326	-3.553	-4.301	-5.318	-5.925	-6.731	-7.198
		$My_{máx}$	0.000	1.212	2.846	4.261	5.082	6.131	6.708	7.390	7.722
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.520 m	1.300 m	2.080 m	2.600 m	3.380 m	3.900 m	4.680 m	5.200 m
N69/N18	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.671	-3.576	-3.434	-3.291	-3.196	-3.054	-2.959	-2.817	-2.722
		$N_{máx}$	1.768	1.824	1.908	1.993	2.049	2.133	2.189	2.274	2.330
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.424	-2.236	-1.955	-1.673	-1.485	-1.593	-1.846	-2.225	-2.478
		$Vz_{máx}$	1.924	1.816	1.654	1.492	1.384	1.222	1.114	0.952	0.845
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.973	-2.326	-3.553	-4.301	-5.318	-5.925	-6.731	-7.198
		$My_{máx}$	0.000	1.212	2.846	4.261	5.082	6.131	6.708	7.390	7.722
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.650 m	1.300 m	1.950 m	2.600 m	3.250 m	3.900 m	4.550 m	5.200 m
N74/N3	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.234	-2.115	-1.997	-1.878	-1.760	-1.641	-1.522	-1.404	-1.285
		$N_{máx}$	1.329	1.399	1.470	1.540	1.610	1.680	1.750	1.821	1.891
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.609	-1.374	-1.139	-0.905	-0.670	-0.917	-1.233	-1.549	-1.865
		$Vz_{máx}$	1.395	1.260	1.125	0.989	0.854	0.719	0.584	0.449	0.321
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.863	-1.637	-2.324	-2.924	-3.435	-3.859	-4.195	-4.443
		$My_{máx}$	0.000	0.970	1.786	2.451	2.962	3.322	3.528	3.582	3.483
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.662 m	1.325 m	1.987 m	2.650 m	3.313 m	3.975 m	4.638 m	5.300 m
N76/N54	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.812	-2.733	-2.654	-2.575	-2.496	-2.417	-2.338	-2.259	-2.180
		$N_{máx}$	1.608	1.655	1.702	1.749	1.796	1.843	1.889	1.936	1.983
		$Vy_{mín}$	-0.532	-0.532	-0.532	-0.532	-0.532	-0.532	-0.532	-0.532	-0.532
		$Vy_{máx}$	0.637	0.637	0.637	0.637	0.637	0.637	0.637	0.637	0.637
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.422	-0.845	-1.267	-1.689	-2.111	-2.534	-2.956	-3.378
		$Mz_{máx}$	0.000	0.352	0.705	1.057	1.409	1.761	2.114	2.466	2.818

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.656 m	1.313 m	1.969 m	2.625 m	3.281 m	3.938 m	4.594 m	5.250 m
N75/N55	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.952	-2.874	-2.796	-2.718	-2.639	-2.561	-2.483	-2.405	-2.326
		$N_{máx}$	1.599	1.645	1.692	1.738	1.784	1.831	1.877	1.923	1.970
		$Vy_{mín}$	-0.604	-0.604	-0.604	-0.604	-0.604	-0.604	-0.604	-0.604	-0.604
		$Vy_{máx}$	0.741	0.741	0.741	0.741	0.741	0.741	0.741	0.741	0.741
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.486	-0.972	-1.458	-1.944	-2.430	-2.916	-3.402	-3.889
		$Mz_{máx}$	0.000	0.397	0.793	1.190	1.586	1.983	2.380	2.776	3.173

1.2.2.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda

la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia

Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N(t)	Vy(t)	Vz(t)	Mt(t·m)	My(t·m)	Mz(t·m)		
N1/N2	41.95	0.000	-1.260	0.000	2.769	0.000	7.265	0.000	GV	Cumple
N3/N55	15.15	0.000	-0.327	0.000	-1.282	0.000	-4.443	0.000	GV	Cumple
N55/N54	8.67	5.000	-1.008	0.000	-1.348	0.000	2.796	0.000	GV	Cumple
N54/N2	8.95	5.000	2.569	0.000	-1.065	0.000	2.721	0.000	GV	Cumple
N4/N5	78.91	0.000	2.148	0.000	3.987	0.000	14.082	0.000	GV	Cumple
N6/N5	56.84	15.001	-0.317	0.000	3.224	0.000	-8.306	0.000	GV	Cumple
N7/N8	78.91	0.000	2.148	0.000	3.987	0.000	14.082	0.000	GV	Cumple
N9/N8	56.84	15.001	-0.317	0.000	3.224	0.000	-8.306	0.000	GV	Cumple
N10/N11	78.91	0.000	2.148	0.000	3.987	0.000	14.082	0.000	GV	Cumple
N12/N11	56.84	15.001	-0.317	0.000	3.224	0.000	-8.306	0.000	GV	Cumple
N13/N14	78.91	0.000	2.148	0.000	3.987	0.000	14.082	0.000	GV	Cumple
N15/N14	56.84	15.001	-0.317	0.000	3.224	0.000	-8.306	0.000	GV	Cumple
N16/N17	78.91	0.000	2.148	0.000	3.987	0.000	14.082	0.000	GV	Cumple
N18/N17	56.84	15.001	-0.317	0.000	3.224	0.000	-8.306	0.000	GV	Cumple
N19/N20	51.31	0.000	1.789	0.000	3.313	0.000	9.157	0.000	GV	Cumple
N21/N20	47.99	6.000	-1.118	0.000	-0.090	0.000	-6.921	0.000	GV	Cumple
N22/N23	51.31	0.000	1.789	0.000	3.313	0.000	9.157	0.000	GV	Cumple
N24/N23	47.99	6.000	-1.118	0.000	-0.090	0.000	-6.921	0.000	GV	Cumple
N25/N26	51.31	0.000	1.789	0.000	3.313	0.000	9.157	0.000	GV	Cumple
N27/N26	47.99	6.000	-1.118	0.000	-0.090	0.000	-6.921	0.000	GV	Cumple
N28/N29	51.31	0.000	1.789	0.000	3.313	0.000	9.157	0.000	GV	Cumple
N30/N29	47.99	6.000	-1.118	0.000	-0.090	0.000	-6.921	0.000	GV	Cumple
N31/N32	51.31	0.000	1.789	0.000	3.313	0.000	9.157	0.000	GV	Cumple
N33/N32	47.99	6.000	-1.118	0.000	-0.090	0.000	-6.921	0.000	GV	Cumple
N34/N35	51.31	0.000	1.789	0.000	3.313	0.000	9.157	0.000	GV	Cumple
N36/N35	47.99	6.000	-1.118	0.000	-0.090	0.000	-6.921	0.000	GV	Cumple
N37/N38	51.31	0.000	1.789	0.000	3.313	0.000	9.157	0.000	GV	Cumple
N39/N38	47.99	6.000	-1.118	0.000	-0.090	0.000	-6.921	0.000	GV	Cumple
N40/N41	51.31	0.000	1.789	0.000	3.313	0.000	9.157	0.000	GV	Cumple
N42/N41	47.99	6.000	-1.118	0.000	-0.090	0.000	-6.921	0.000	GV	Cumple
N43/N44	51.31	0.000	1.789	0.000	3.313	0.000	9.157	0.000	GV	Cumple
N45/N44	47.99	6.000	-1.118	0.000	-0.090	0.000	-6.921	0.000	GV	Cumple
N46/N47	51.31	0.000	1.789	0.000	3.313	0.000	9.157	0.000	GV	Cumple
N48/N47	47.99	6.000	-1.118	0.000	-0.090	0.000	-6.921	0.000	GV	Cumple
N49/N50	28.79	0.000	-1.934	0.000	2.400	0.000	4.820	0.000	GV	Cumple
N51/N53	5.59	0.000	1.333	0.000	1.062	0.000	1.732	0.000	GV	Cumple

N53/N52	7.08	5.000	-1.391	0.000	-1.169	0.000	2.214	0.000	GV	Cumple
N52/N50	11.59	5.000	2.726	0.000	-1.324	0.000	3.593	0.000	GV	Cumple
N57/N21	15.21	2.200	1.931	0.000	-2.761	0.000	4.898	0.000	GV	Cumple
N58/N24	15.21	2.200	1.931	0.000	-2.761	0.000	4.898	0.000	GV	Cumple
N59/N27	15.21	2.200	1.931	0.000	-2.761	0.000	4.898	0.000	GV	Cumple
N60/N30	15.21	2.200	1.931	0.000	-2.761	0.000	4.898	0.000	GV	Cumple
N61/N33	15.21	2.200	1.931	0.000	-2.761	0.000	4.898	0.000	GV	Cumple
N62/N36	15.21	2.200	1.931	0.000	-2.761	0.000	4.898	0.000	GV	Cumple
N63/N39	15.21	2.200	1.931	0.000	-2.761	0.000	4.898	0.000	GV	Cumple
N64/N42	15.21	2.200	1.931	0.000	-2.761	0.000	4.898	0.000	GV	Cumple
N65/N45	15.21	2.200	1.931	0.000	-2.761	0.000	4.898	0.000	GV	Cumple
N66/N48	15.21	2.200	1.931	0.000	-2.761	0.000	4.898	0.000	GV	Cumple
N56/N51	5.51	2.200	1.075	0.000	-1.322	0.000	1.732	0.000	GV	Cumple
N68/N52	13.58	2.300	2.484	0.623	0.000	0.000	0.000	-1.432	GV	Cumple
N67/N53	20.25	2.250	1.302	0.989	0.000	0.000	0.000	-2.226	GV	Cumple
N73/N6	23.74	5.200	2.330	0.000	-0.546	0.000	7.722	0.000	GV	Cumple
N72/N9	23.74	5.200	2.330	0.000	-0.546	0.000	7.722	0.000	GV	Cumple
N71/N12	23.74	5.200	2.330	0.000	-0.546	0.000	7.722	0.000	GV	Cumple
N70/N15	23.74	5.200	2.330	0.000	-0.546	0.000	7.722	0.000	GV	Cumple
N69/N18	23.74	5.200	2.330	0.000	-0.546	0.000	7.722	0.000	GV	Cumple
N74/N3	15.70	5.200	-1.285	0.000	0.314	0.000	-4.443	0.000	GV	Cumple
N76/N54	30.71	5.300	1.983	0.637	0.000	0.000	0.000	-3.375	GV	Cumple
N75/N55	35.28	5.250	1.970	0.741	0.000	0.000	0.000	-3.889	GV	Cumple

1.2.2.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xyFlecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xzFlecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xyFlecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xzFlecha activa relativa xz	
	Pos.(m)	Flecha(mm)	Pos.(m)	Flecha(mm)	Pos.(m)	Flecha(mm)	Pos.(m)	Flecha(mm)
N1/N2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.834	8.57 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.834	14.92 L/(>1000)
N3/N2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.750 12.751	0.78 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.750 13.251	1.55 L/(>1000)
N4/N5	0.000 -	0.00 L/(>1000)	7.594 8.353	9.79 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	7.594 8.353	18.33 L/(>1000)
N6/N5	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	29.94 L/501.1	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.000 6.750	48.31 L/528.5
N7/N8	0.000 -	0.00 L/(>1000)	7.594 8.353	9.79 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	7.594 8.353	18.33 L/(>1000)
N9/N8	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	29.94 L/501.1	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.000 6.750	48.31 L/528.5
N10/N11	0.000 -	0.00 L/(>1000)	7.594 8.353	9.79 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	7.594 8.353	18.33 L/(>1000)
N12/N11	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	29.94 L/501.1	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.000 6.750	48.31 L/528.5
N13/N14	0.000 -	0.00 L/(>1000)	7.594 8.353	9.79 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	7.594 8.353	18.33 L/(>1000)

N15/N14	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	29.94 L/501.1	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.000 6.750	48.31 L/528.5
N16/N17	0.000 -	0.00 L/(>1000)	7.594 8.353	9.79 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	7.594 8.353	18.33 L/(>1000)
N18/N17	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	29.94 L/501.1	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.000 6.750	48.31 L/528.5
N19/N20	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.834	10.78 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.075	20.60 L/(>1000)
N21/N20	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	32.72 L/458.4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	52.10 L/486.5
N22/N23	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.834	10.78 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.075	20.60 L/(>1000)
N24/N23	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	32.72 L/458.4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	52.10 L/486.5
N25/N26	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.834	10.78 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.075	20.60 L/(>1000)
N27/N26	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	32.72 L/458.4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	52.10 L/486.5
N28/N29	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.834	10.78 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.075	20.60 L/(>1000)
N30/N29	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	32.72 L/458.4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	52.10 L/486.5
N31/N32	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.834	10.78 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.075	20.60 L/(>1000)
N33/N32	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	32.72 L/458.4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	52.10 L/486.5
N34/N35	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.834	10.78 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.075	20.60 L/(>1000)
N36/N35	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	32.72 L/458.4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	52.10 L/486.5
N37/N38	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.834	10.78 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.075	20.60 L/(>1000)
N39/N38	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	32.72 L/458.4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	52.10 L/486.5
N40/N41	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.834	10.78 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.075	20.60 L/(>1000)
N42/N41	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	32.72 L/458.4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	52.10 L/486.5
N43/N44	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.834	10.78 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.075	20.60 L/(>1000)
N45/N44	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	32.72 L/458.4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	52.10 L/486.5
N46/N47	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.834	10.78 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.834 6.075	20.60 L/(>1000)
N48/N47	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	32.72 L/458.4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.750 6.750	52.10 L/486.5
N49/N50	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.075 6.075	8.77 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	6.075 6.075	15.46 L/(>1000)
N51/N50	0.000 -	0.00 L/(>1000)	13.001 13.001	0.87 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	13.001 13.001	1.74 L/(>1000)
N57/N21	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.24 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.45 L/(>1000)
N58/N24	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.24 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.45 L/(>1000)
N59/N27	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.24 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.45 L/(>1000)
N60/N30	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.24 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.45 L/(>1000)
N61/N33	0.000	0.00	1.320	0.24	0.000	0.00	1.320	0.45

	-	L/(>1000)	1.320	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.320	L/(>1000)
N62/N36	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.24 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.45 L/(>1000)
N63/N39	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.24 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.45 L/(>1000)
N64/N42	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.24 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.45 L/(>1000)
N65/N45	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.24 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.45 L/(>1000)
N66/N48	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.24 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.45 L/(>1000)
N56/N51	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.10 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.320 1.320	0.19 L/(>1000)
N68/N52	1.342 1.342	0.24 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.342 1.342	0.46 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N67/N53	1.313 1.313	0.35 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.313 1.313	0.68 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N73/N6	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.860 2.860	2.74 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.860 3.120	5.38 L/(>1000)
N72/N9	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.860 2.860	2.74 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.860 3.120	5.38 L/(>1000)
N71/N12	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.860 2.860	2.74 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.860 3.120	5.38 L/(>1000)
N70/N15	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.860 2.860	2.74 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.860 3.120	5.38 L/(>1000)
N69/N18	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.860 2.860	2.74 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.860 3.120	5.38 L/(>1000)
N74/N3	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.925 2.925	1.72 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.925 2.925	3.38 L/(>1000)
N76/N54	2.981 2.981	3.06 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.981 2.981	5.61 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N75/N55	2.953 2.953	3.43 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.953 2.953	6.27 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)

1.2.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	$\bar{\lambda}$	
N1/N2	x: 12.2 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 41.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 8.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 42.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 42.0**
N3/N55	x: 5 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 15.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 5 m η = 5.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 15.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 15.1**
N55/N54	x: 5 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.5	x: 5 m η = 8.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 5 m η = 3.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 5 m η = 8.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 8.7**
N54/N2	x: 5 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.7	x: 5 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 5 m η = 3.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 5 m η = 8.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 8.9**
N4/N5	x: 12.2 m η = 1.2	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 78.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 77.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 78.9**
N6/N5	x: 15 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.6	x: 15 m η = 56.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 15 m η = 9.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 15 m η = 56.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 56.8**
N7/N8	x: 12.2 m η = 1.2	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 78.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 77.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 78.9**
N9/N8	x: 15 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.6	x: 15 m η = 56.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 15 m η = 9.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 15 m η = 56.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 56.8**
N10/N11	x: 12.2 m η = 1.2	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 78.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 77.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 78.9**
N12/N11	x: 15 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.6	x: 15 m η = 56.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 15 m η = 9.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 15 m η = 56.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 56.8**
N13/N14	x: 12.2 m η = 1.2	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 78.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 77.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 78.9**
N15/N14	x: 15 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.6	x: 15 m η = 56.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 15 m η = 9.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 15 m η = 56.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 56.8**
N16/N17	x: 12.2 m η = 1.2	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 78.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 77.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 78.9**
N18/N17	x: 15 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.6	x: 15 m η = 56.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 15 m η = 9.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 15 m η = 56.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 56.8**
N19/N20	x: 12.2 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 51.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 9.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 50.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 51.3**
N21/N20	x: 15 m η = 0.9	x: 0 m η = 1.0	x: 6 m η = 47.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 15 m η = 8.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 6 m η = 48.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 48.0**
N22/N23	x: 12.2 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 51.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 9.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 50.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 51.3**

N24/N23	x: 15 m η = 0.9	x: 0 m η = 1.0	x: 6 m η = 47.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 15 m η = 8.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 6 m η = 48.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 48.0**
N25/N26	x: 12.2 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 51.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 9.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 50.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 51.3**
N27/N26	x: 15 m η = 0.9	x: 0 m η = 1.0	x: 6 m η = 47.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 15 m η = 8.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 6 m η = 48.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 48.0**
N28/N29	x: 12.2 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 51.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 9.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 50.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 51.3**
N30/N29	x: 15 m η = 0.9	x: 0 m η = 1.0	x: 6 m η = 47.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 15 m η = 8.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 6 m η = 48.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 48.0**
N31/N32	x: 12.2 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 51.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 9.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 50.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 51.3**
N33/N32	x: 15 m η = 0.9	x: 0 m η = 1.0	x: 6 m η = 47.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 15 m η = 8.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 6 m η = 48.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 48.0**
N34/N35	x: 12.2 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 51.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 9.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 50.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 51.3**
N36/N35	x: 15 m η = 0.9	x: 0 m η = 1.0	x: 6 m η = 47.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 15 m η = 8.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 6 m η = 48.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 48.0**
N37/N38	x: 12.2 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 51.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 9.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 50.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 51.3**
N39/N38	x: 15 m η = 0.9	x: 0 m η = 1.0	x: 6 m η = 47.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 15 m η = 8.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 6 m η = 48.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 48.0**
N40/N41	x: 12.2 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 51.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 9.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 50.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 51.3**
N42/N41	x: 15 m η = 0.9	x: 0 m η = 1.0	x: 6 m η = 47.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 15 m η = 8.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 6 m η = 48.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 48.0**
N43/N44	x: 12.2 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 51.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 9.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 50.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 51.3**
N45/N44	x: 15 m η = 0.9	x: 0 m η = 1.0	x: 6 m η = 47.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 15 m η = 8.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 6 m η = 48.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 48.0**
N46/N47	x: 12.2 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 51.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 9.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 50.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 51.3**
N48/N47	x: 15 m η = 0.9	x: 0 m η = 1.0	x: 6 m η = 47.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 15 m η = 8.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 6 m η = 48.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 48.0**
N49/N50	x: 12.2 m η = 0.4	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 27.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 8.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 28.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 28.8**
N51/N53	x: 5 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 5.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 5 m η = 3.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 5.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 5.6**
N53/N52	x: 5 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.6	x: 5 m η = 6.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 5 m η = 3.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 5 m η = 7.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 7.1**
N52/N50	x: 5 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.9	x: 5 m η = 10.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 5 m η = 3.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 5 m η = 11.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 11.6**
N57/N21	x: 2.2 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 2.2 m η = 14.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.2 m η = 7.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.22 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.2 m η = 15.2	x: 0.22 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 15.2**
N58/N24	x: 2.2 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 2.2 m η = 14.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.2 m η = 7.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.22 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.2 m η = 15.2	x: 0.22 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 15.2**
N59/N27	x: 2.2 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 2.2 m η = 14.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.2 m η = 7.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.22 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.2 m η = 15.2	x: 0.22 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 15.2**
N60/N30	x: 2.2 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 2.2 m η = 14.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.2 m η = 7.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.22 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.2 m η = 15.2	x: 0.22 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 15.2**
N61/N33	x: 2.2 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 2.2 m η = 14.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.2 m η = 7.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.22 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.2 m η = 15.2	x: 0.22 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 15.2**
N62/N36	x: 2.2 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 2.2 m η = 14.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.2 m η = 7.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.22 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.2 m η = 15.2	x: 0.22 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 15.2**
N63/N39	x: 2.2 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 2.2 m η = 14.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.2 m η = 7.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.22 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.2 m η = 15.2	x: 0.22 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 15.2**
N64/N42	x: 2.2 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 2.2 m η = 14.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.2 m η = 7.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.22 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.2 m η = 15.2	x: 0.22 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 15.2**
N65/N45	x: 2.2 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 2.2 m η = 14.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.2 m η = 7.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.22 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.2 m η = 15.2	x: 0.22 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 15.2**
N66/N48	x: 2.2 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 2.2 m η = 14.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.2 m η = 7.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.22 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.2 m η = 15.2	x: 0.22 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 15.2**
N56/N51	x: 2.2 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.4	x: 2.2 m η = 5.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.2 m η = 3.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.22 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.2 m η = 5.5	x: 0.22 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 5.5**
N68/N52	x: 2.3 m η = 0.8	x: 0 m η = 1.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.3 m η = 12.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 0.4	N.P.(3)	x: 0.192 m η < 0.1	x: 2.3 m η = 13.6	x: 0.192 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 13.6**
N67/N53	x: 2.25 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.25 m η = 19.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 0.7	N.P.(3)	x: 0.188 m η < 0.1	x: 2.25 m η = 20.3	x: 0.188 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 20.3**
N73/N6	x: 5.2 m η = 0.8	x: 0 m η = 1.8	x: 5.2 m η = 23.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 5.2 m η = 6.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.26 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 5.2 m η = 23.7	x: 0.26 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 23.7**
N72/N9	x: 5.2 m η = 0.8	x: 0 m η = 1.8	x: 5.2 m η = 23.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 5.2 m η = 6.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.26 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 5.2 m η = 23.7	x: 0.26 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 23.7**
N71/N12	x: 5.2 m η = 0.8	x: 0 m η = 1.8	x: 5.2 m η = 23.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 5.2 m η = 6.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.26 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 5.2 m η = 23.7	x: 0.26 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 23.7**
N70/N15	x: 5.2 m η = 0.8	x: 0 m η = 1.8	x: 5.2 m η = 23.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 5.2 m η = 6.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.26 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 5.2 m η = 23.7	x: 0.26 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 23.7**
N69/N18	x: 5.2 m η = 0.8	x: 0 m η = 1.8	x: 5.2 m η = 23.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 5.2 m η = 6.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.26 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 5.2 m η = 23.7	x: 0.26 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 23.7**
N74/N3	x: 5.2 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.0	x: 5.2 m η = 15.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 5.2 m η = 4.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.325 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 5.2 m η = 15.7	x: 0.325 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 15.7**
N76/N54	x: 5.3 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 5.3 m η = 30.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 0.5	N.P.(3)	x: 0.331 m η < 0.1	x: 5.3 m η = 30.7	x: 0.331 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 30.7**
N75/N55	x: 5.25 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 5.25 m η = 34.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 0.5	N.P.(3)	x: 0.328 m η < 0.1	x: 5.25 m η = 35.3	x: 0.328 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 35.3**

Notación:
- N_t: *Resistencia a tracción*
- N_c: *Resistencia a compresión*
- M_y: *Resistencia a flexión eje Y*
- M_z: *Resistencia a flexión eje Z*
- V_z: *Resistencia a corte Z*
- V_y: *Resistencia a corte Y*
- M_yV_z: *Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados*
- M_zV_y: *Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados*
- NM_yM_z: *Resistencia a flexión y axil combinados*
- $NM_yM_zV_yV_z$: *Resistencia a flexión, axil y cortante combinados*
- M_t: *Resistencia a torsión*
- M_tV_z: *Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados*
- M_tV_y: *Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados*
- $\bar{\lambda}$: *Limitación de esbeltez*
- x: *Distancia al origen de la barra*
- η: *Coeficiente de aprovechamiento (%)*

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
- (1) *La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
- (2) *La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
- (3) *No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- (4) *La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
- (5) *No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*

En Palencia, Marzo de 2011, el Arquitecto,

Rodrigo Zapatero Flórez

Arquitecto Colegiado
Nº 3.706 del C.O.A.L.

C. CUMPLIMIENTO DEL CTE

1. DB-SE. Exigencias básicas de seguridad estructural.
2. DB-SI. Exigencias básicas de seguridad de incendio.
3. **DB-SU. Exigencias básicas de seguridad de utilización.**
4. DB-HS. Exigencias básicas de salubridad.
5. DB-HR. Exigencias básicas de protección frente al ruido.
6. DB-HE. Exigencias básicas de ahorro de energía.

3. DB-SU. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

- SU-1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.

1. Resbaladicidad de los suelos.
2. Discontinuidades en el pavimento.
3. Desniveles.
4. Escaleras y rampas.
5. Limpieza de los acristalamientos exteriores.

- SU-2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO.

1. Impacto.
2. Atrapamiento.

- SU-3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO.

1. Recintos.

- SU-4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

1. Alumbrado normal.
2. Alumbrado de emergencia.

- SU-5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN.

- SU-6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.

- SU-7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.

- SU-8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

1. Procedimiento de verificación.
2. Tipo de instalación exigido.

DB-SU. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de sus características de diseño, construcción y mantenimiento (Artículo 12 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de "Seguridad de utilización" se acredita mediante el cumplimiento de las 8 exigencias básicas SU.

Por ello, los elementos de seguridad y protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de utilización.

SU-1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS.

EXIGENCIA BÁSICA SU 1: Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

No se interviene en los pavimentos existentes. Tampoco existe ni se proyecta ningún tipo de acristalamiento.

SU-2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO.

EXIGENCIA BÁSICA SU 2: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

1. Impacto

Con elementos fijos	Altura libre de pasos > 2,20 m.
	Altura libre de puertas > 2,00 m.
	No existen elementos salientes en fachadas ni en paredes interiores.

2. Atrapamiento

No existen puertas correderas de accionamiento manual, ni elementos de apertura y cierre automáticos con riesgo de atrapamientos.

SU-3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO.

EXIGENCIA BÁSICA SU 3: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

No se proyecta ningún recinto cerrado por lo que no existe riesgo de atrapamiento.

SU-4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

EXIGENCIA BÁSICA SU 4: Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

1. Alumbrado normal

La existente. No se interviene en la instalación de iluminación

2. Alumbrado de emergencia

Según documentación gráfica y mediciones y presupuesto.

SU-5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ALTA OCUPACIÓN.

EXIGENCIA BÁSICA SU 5: Se limitará el riesgo derivado de situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

No se prevé ninguna situación de alta ocupación debido al uso del espacio. La ocupación está limitada a 500 personas. Para el uso de la sala con mayor aforo, se requiere de un proyecto de adecuación de la misma.

SU-6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.

EXIGENCIA BÁSICA SU 6: Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso. En el edificio proyectado no existen pozos, depósitos, ni piscinas, no existiendo el riesgo de ahogamiento.

SU-7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.

EXIGENCIA BÁSICA SU 7: Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimento y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

No se prevé el uso de vehículos en toda la parcela.

SU-8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

EXIGENCIA BÁSICA SU 8: Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

1. Procedimiento de verificación

Frecuencia esperada de impactos $N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 17{,}60 \cdot 10^{-3}$ impactos / año

Densidad de impactos sobre el terreno :	N_g =	2,00 impactos / año km²
Altura del edificio en el perímetro:	H =	13,25 m.
Superficie de captura equivalente del edificio:	A_e =	11.725,00 m²
Coeficiente relacionado con el entorno:	C_1 =	1 edificio aislado

Según Mapa del apartado 1 del DB SU 8		
Zona sur de la provincia y Palencia capital:	N_g =	2,00 impactos / año km²
Zona centro y norte de la provincia:	N_g =	2,50 impactos / año km²
Zona norte de la provincia:	N_g =	3,00 impactos / año km²

Riesgo admisible $N_a = \dfrac{5{,}5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} \cdot 10^{-3} = 3{,}60 \cdot 10^{-3}$ impactos / año

Coeficiente función del tipo de construcción:	C_2 = 0,5	Estructura metálica
Coeficiente función del contenido del edificio:	C_3 = 1	Edificio con contenido no inflamable
Coeficiente función del uso del edificio:	C_4 = 3	Pública concurrencia
Coeficiente función de la necesidad de continuidad:	C_5 = 1	Uso deportivo

Puesto que Ne es mayor que Na, es necesaria la instalación de protección contra el rayo de eficiencia según la tabla 2.1 :

E= 1- (Na/Ne) = 1-(3,60/17,60) = 0,79

Según la observación que se realiza en dicha tabla 2.1, para situaciones en las que se requieran eficiencias inferiores a E=0,80, puede prescindirse de la instalación de pararrayos.

En Palencia, Marzo de 2011, el arquitecto,

Rodrigo Zapatero Flórez

Arquitecto Colegiado
Nº 3.706 del C.O.A.L.

C. CUMPLIMIENTO DEL CTE

1. DB-SE. Exigencias básicas de seguridad estructural.
2. DB-SI. Exigencias básicas de seguridad de incendio.
3. DB-SU. Exigencias básicas de seguridad de utilización.
4. DB-HS. Exigencias básicas de salubridad.
5. DB-HR. Exigencias básicas de protección frente al ruido.
6. DB-HE. Exigencias básicas de ahorro de energía.

HS- SALUBRIDAD.

El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento (Artículo 13 de la Parte I de CTE).

HS-1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.

EXIGENCIA BÁSICA HS 1: Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

Datos previos

Cota de la cara inferior del suelo en contacto con el terreno:	La existente. No se interviene.
Cota del nivel freático:	estimado > -2,00 m.
Presencia de agua (según Art. 2.1.1. DB HS 1):	Baja

1. Muros en contacto con el terreno

No se interviene en los muros existentes.

2. Suelos

No se interviene en los suelos existentes.

3. Fachadas

Cerramiento de panel "sandwich" metálico y policarbonato.

4. Cubiertas

Grado de impermeabilidad Único

Solución constructiva

Tipo de cubierta:	Plana tipo "deck" 1% pendiente.
Uso:	No transitable
Condición higrotérmica:	Sin ventilar
Barrera contra el paso del vapor de agua:	chapa grecada de apoyo de la solución "deck"
Sistema de formación de pendiente:	inclinación de los pórticos.
Pendiente:	Según documentación gráfica
Aislamiento térmico:	4 cm. poliisocianurato.
Capa de impermeabilización:	Bicapa. Ver documento de mediciones.
Tejado:	Lámina impermeabilizante de intemperie.
Sistema de evacuación de aguas:	Canalón colector de chapa plegada y bajantes cuadradas de chapa.

HS-2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.

No existen ni se generan residuos. No es de aplicación.

HS-3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

No es de aplicación según el ámbito de aplicación de la sección DB-HS3. En un edificio de uso como el que nos ocupa únicamente es de aplicación para aparcamientos y garajes y no se proyectan ni aparcamientos ni garajes.

HS-4. SUMINISTRO DE AGUA.

Únicamente se hace llegar agua del suministro público hasta la boca de incendio proyectada.

HS-5. EVACUACIÓN DE AGUA.

No existen aguas residuales, por lo que no se diseña ninguna instalación para su evacuación.

Las aguas pluviales se evacúan mediante el canalón que recoge el agua de cubierta y lo vierte a la parcela por las bajantes proyectadas.

En Palencia, Marzo de 2011, el arquitecto,

Rodrigo Zapatero Flórez

Arquitecto Colegiado
Nº 3.706 del C.O.A.L.

C. CUMPLIMIENTO DEL CTE

1. DB-SE. Exigencias básicas de seguridad estructural.
2. DB-SI. Exigencias básicas de seguridad de incendio.
3. DB-SU. Exigencias básicas de seguridad de utilización.
4. DB-HS. Exigencias básicas de salubridad.
5. **DB-HR. Exigencias básicas de protección frente al ruido.**
6. DB-HE. Exigencias básicas de ahorro de energía.

5. DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.

EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Según el ámbito de aplicación de este DB, no es de aplicación en obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación de edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral.

En nuestro caso se trata de una obra de reforma-ampliación, por lo que queda fuera del ámbito de aplicación.

En Palencia, Marzo de 2011, el arquitecto,

Rodrigo Zapatero Flórez

Arquitecto Colegiado
Nº 3.706 del C.O.A.L.

C. CUMPLIMIENTO DEL CTE

1. DB-SE. Exigencias básicas de seguridad estructural.
2. DB-SI. Exigencias básicas de seguridad de incendio.
3. DB-SU. Exigencias básicas de seguridad de utilización.
4. DB-HS. Exigencias básicas de salubridad.
5. DB-HR. Exigencias básicas de protección frente al ruido.
6. DB-HE. Exigencias básicas de ahorro de energía.

DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA.

El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. (Artículo 15 de la Parte I de CTE).

No procede la aplicación del documento básico DB-HE ya que no se proyecta ningún tipo de instalación que consuma energía.

En Palencia, Marzo de 2011, el arquitecto,

Rodrigo Zapatero Flórez

Arquitecto Colegiado
Nº 3.706 del C.O.A.L.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CUBIERTA Y CERRAMIENTO DEL FRONTÓN DE CERVATOS DE LA CUEZA (PALENCIA)

CERVATOS DE LA CUEZA – PALENCIA

MARZO DE 2011

A. MEMORIA DESCRIPTIVA
(en proyecto básico)

B. MEMORIA CONSTRUCTIVA

C. CUMPLIMIENTO DEL CTE

D. OTROS REGLAMENTOS

E. PRESUPUESTO

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE CERVATOS DE LA CUEZA

R. ZAPATERO ARQUITECTO
Calle Ignacio Martínez de Azcoitia Nº5; 2º-Of.4; 34.001 – PALENCIA
www.rzapatero.com

D. OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

1. RBTE. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
2. Condiciones mínimas de habitabilidad.
3. Certificación energética

REBT- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

No procede. No se proyecta instalación eléctrica, a excepción de los ocho puntos de alumbrado de emergencia que se conectan a la instalación ya existente.

CONDICIONES MÍNIMAS DE HABITABILIDAD.

No procede dadas las características del edificio.

FICHA DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA

No procede dadas las características del edificio.

En Palencia, Marzo de 2011, el arquitecto,

Rodrigo Zapatero Flórez

Arquitecto Colegiado
Nº 3.706 del C.O.A.L.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CUBIERTA Y CERRAMIENTO DEL FRONTÓN DE CERVATOS DE LA CUEZA (PALENCIA)

CERVATOS DE LA CUEZA – PALENCIA

MARZO DE 2011

A. MEMORIA DESCRIPTIVA
(en proyecto básico)

B. MEMORIA CONSTRUCTIVA

C. CUMPLIMIENTO DEL CTE

D. OTROS REGLAMENTOS

E. PRESUPUESTO

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE CERVATOS DE LA CUEZA

R. ZAPATERO ARQUITECTO
Calle Ignacio Martínez de Azcoitia Nº5; 2º-Of.4; 34.001 – PALENCIA
www.rzapatero.com

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

E. PRESUPUESTO.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS

C.01.01 **M2** **RETIRADA DE VALLA METÁLICA**

M2. Levantado, por medios manuales, de vallado o cerca realizada con malla metálica galvanizada o material ligero análogo de cualquier tipo, i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos, i/almacenaje en almacén de la propiedad.

U01AA009	0,143	Hr	Ayudante	14,42	2,06
U01AA011	0,101	Hr	Peón suelto	10,41	1,05
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	3,10	0,09
			TOTAL PARTIDA.....		**3,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 MOVIMENTO DE TIERRAS

C.02.01 **M3** **EXCAVACIÓN**

M3. Excavación con retroexcavadora, en cualquier tipo de terreno i/ capa de hormigón existente, en apertura de zanjas, incluso agotamiento de agua, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y m. auxiliares.

U01AA508	0,042	H.	H. Cuadrilla tipo	35,00	1,47
U02FK001	0,075	H.	H. Retroexcavadora mixta	30,82	2,31
U02SM005	0,051	H.	H. Grupo motobomba de 6 C.V.	6,50	0,33
U02JF001	0,005	H.	H. Camión dumper de 3 ejes 10 M3	38,00	0,19
%0300002	3,000	%_.	%_. C/indirectos y M. auxiliares...(s/total)	4,30	0,13
			TOTAL PARTIDA.....		**4,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

C.02.02 **M3** **TRATAMIENTO RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN**

M3. Transporte con camión de residuos inertes de hormigón (i/conductor) producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 15 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso coste del tratamiento.

C.02.02.01	0,300	h	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	24,00	7,20
C.02.02.02	2,000	%	Medios auxiliares	3,06	6,12
C.02.02.03	0,030	%	Costes indirectos	3,12	0,09
C.02.02.04	1,000	Ud	Coste tratamiento residuos de hormigón	18,00	18,00
			TOTAL PARTIDA.....		**31,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03 CIMENTACIÓN

C.03.01 **M3** **HORMIGÓN DE LIMPIEZA**

M3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central 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-08.

U01AA011	0,600	Hr	Peón suelto	10,41	6,25
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	6,30	0,19

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U04MA100	1,000	M3	Hormigón HL-150/P/20 de central	32,96	32,96	
			TOTAL PARTIDA			**39,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

C.03.02 **M3** **HORMIGÓN ZAPATA CORRIDA**

M3. Hormigón armado HA/25/P/40/IIa, eleborado en central, colocado en cimentaciones, incluso armaduras (40 kg./m3), encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado y m. auxiliares.

U01AA011	1,550	Hr	Peón suelto	10,41	16,14	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	16,10	0,48	
U04MA723	1,000	M3	Hormigón HA-25/P/20/ IIa central	53,00	53,00	
D04AA201	40,000	Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S	1,00	40,00	
			TOTAL PARTIDA			**109,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

C.03.03 **M2** **SOLERA SOBRE ZAPATA**

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 y fratasado. Según EHE-08.

U01AA007	0,200	Hr	Oficial primera	13,44	2,69	
U01AA011	0,200	Hr	Peón suelto	10,41	2,08	
D04PH010	1,000	M2	MALLAZO ELECTROS. 15X15 D=5	1,54	1,54	
A02FA723	0,150	M3	HORM. HA-25/P/20/ IIa CENTRAL	53,00	7,95	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	14,30	0,43	
			TOTAL PARTIDA			**14,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C.03.04 **Ml** **TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA**

Ml. Toma de tierra a estructura, con cable de cobre desnudo de 1x35 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18

U01FY630	0,150	Hr	Oficial primera electricista	11,71	1,76	
U01FY635	0,150	Hr	Ayudante electricista	9,97	1,50	
U30GA001	1,000	Ml	Conductor cobre desnudo 35mm2	1,74	1,74	
U30GA010	2,000	Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	0,26	0,52	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	5,50	0,17	
			TOTAL PARTIDA			**5,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C.03.05 **M2** **ACABADO SOLERA HORMIGÓN**

M2. Pavimento continuo cuarzo rojo como el existente tipo HORMIPUL para pista deportiva, sobre solera de hormigón o forjado sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 Kg. de cuarzo y 1,5 kg. de cemento Portland CEM I/45 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón dejando juntas de construcción en V, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlisado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm. de espesor y profundidad 1/3 de la solera en cuadrículas no mayor de 5x5 m. respetando igualmente juntas de dilatación, y sellado de juntas de retracción despues de 28 días con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, tipo Sikaflex-A1 (sin incluir: hormigón, lámina de polietileno, malla de refuerzo si fuera necesaria y preparación de la base)

U38AA005	1,000	M2	Paviment.continuo cuarzo rojo	2,61	2,61	
U38AA855	0,250	Ml	Sellado de junta SIKAFLEX A-1	1,56	0,39	
U38AA870	0,040	Ml	Sellado junta dilatación 2x2 cm.	6,50	0,26	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	3,30	0,10	
			TOTAL PARTIDA			**3,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA DE ACERO

C.04.01 **Kg** **ACERO S275 EN ESTRUCT.SOLDAD**

Kg. Acero laminado A-42b, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación ignífuga e intumescente respectivamente (no incluidas), montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.

U01FG405	0,030	Hr	Montaje estructura metal.	13,00	0,39	
P03AL005	1,050	kg	Acero laminado S275	0,58	0,61	
P01DW090	0,090	ud	Pequeño material	1,21	0,11	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA.....			**1,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 CUBIERTA PLANA SISTEMA DECK

C.05.01 **M2** **CUBIERTA PLANA SISTEMA "DECK"**

M2. Cubierta "deck" autoprotegida no transitable constituida por: aislamiento térmico de 60 mm. de espesor ROCDAN A-60, fijado mecánicamente al soporte, pendiente mínima del 1%; lámina asfáltica de oxiasfalto, GLASDAN 40 P OXI, totalmente adherida al aislamiento con soplete; lámina asfáltica de betún elastómero SBS, ESTERDAN PLUS 40/GP ELAST GRIS (negro), totalmente adherida a la anterior con soplete, sin coincidir juntas, i/resolución de encuentros y p.p. de costes indirectos. Solución según membrana GA-2 de la Norma UNE 104-402/96.

U01FP501	0,250	Hr	Oficial 1ª impermeabilizador	11,45	2,86	
U01FP502	0,250	Hr	Ayudante impermeabilizador	10,16	2,54	
U15ED106	1,020	M2	Panel lana de roca ROCDAN A-60	9,66	9,85	
U16AA273	1,100	M2	Lámina Glasdan 40 P OXI	3,35	3,69	
U16AA653	1,100	M2	Lám. Esterdan 40/GP elast gris (negro)	5,22	5,74	
U15NA156	4,000	Ud	Fijación ROCDAN para panel de 60 mm.	0,13	0,52	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	25,20	0,76	
			TOTAL PARTIDA.....			**25,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C.05.02 **M2** **CUBIERTA DE CHAPA PRELACADA**

M2. Cubierta completa realizada con chapa autoportante de acero prelacada de 0.8 mm. de espesor, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos.

U01FO340	1,000	M2	M.o.colocac.cubierta chapa	3,78	3,78	
U12NA072	1,100	M2	Ch.galv. 0,8mm	3,59	3,95	
U12CZ015	3,000	Ud	Torn.autorroscante 6,3x120	0,10	0,30	
U12NA530	0,200	Ml	Remat.galv. 0,7mm. des=500mm	1,96	0,39	
U12NA550	0,200	Ml	Remat.galv. 0,7mm. des=750mm	2,97	0,59	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	9,00	0,27	
			TOTAL PARTIDA.....			**9,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

C.05.03 **Ml** **CANALÓN DE ACERO**

Ml. Canalón de sección cuadrada y 60 cm. de desarrollo, conformado en chapa de acero prelacado en color, i/recibido de soportes prelacados, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.

U01AA008	0,260	Hr	Oficial segunda	14,10	3,67	
U01AA010	0,260	Hr	Peón especializado	13,64	3,55	
U12QI002	1,040	Ml	Canal.red.ac.prelac.desarrollo 60 cm	8,80	9,15	
U12QI301	2,100	Ud	Unión canal. Amazon c.blanco	2,97	6,24	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	22,60	0,68	
			TOTAL PARTIDA.....			**23,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

C.05.04 **Ml** **BAJANTES DE ACERO**

Ml. Bajante pluvial de 125 mm. de diámetro realizado en chapa de acero prelacado en color, i/recibido de garras atornilladas al soporte, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.

U01AA008	0,175	Hr	Oficial segunda	14,10	2,47	
U01AA010	0,175	Hr	Peón especializado	13,64	2,39	
U12QC005	1,040	Ml	Baj.acer.prelac.d=125 mm. IMS	4,31	4,48	
U12QC400	0,150	Ud	Codo acer.prelac. v.diám. IMS	3,45	0,52	
U12QC501	0,500	Ud	Abrazad.chapa prelac. IMS	1,13	0,57	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	10,40	0,31	
			TOTAL PARTIDA.....			**10,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06 CERRAMIENTO DE CHAPA SANDWICH

C.06.01 **M2** **PANEL SANDWICH**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			M2. Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sandwich aislante para fachada, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa prelacada, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado, incluida toda la rematería.			
C.06.01.01	1,100	M2	Panel sandwich aislante para fachada, de 40 mm de espesor y 1100	12,00	13,20	
C.06.01.02	8,000	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm	0,40	3,20	
C.06.01.03	2,000	m	Junta de estanqueidad para chapas de acero.	0,80	1,60	
C.06.01.04	0,190	h	Oficial 1ª montador.	15,96	3,03	
C.06.01.05	0,190	h	Ayudante montador.	13,77	2,62	
C.06.01.06	0,020	%	Medios auxiliares	44,13	0,88	
C.06.01.07	0,030	%	Costes indirectos	45,01	1,35	
C.06.01.08	0,050	%	Remates de chapa	55,00	2,75	
			TOTAL PARTIDA.....			**28,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07 CERRAMIENTO POLICARBONATO

C.07.01 **M2** **POLICARBONATO**

M2. Panel de policarbonato celular autoportante sistema DANPALON (o similar, ver Memoria constructiva, aptdo Nº9 - Anejo) en placas de 16mm de espesor (calidad multiceldilla), 600mm de anchura por la longitud necesaria (máximo 13,5 m); peso de 4,55 kg/m2, con protección UV, en color a escoger; así como todos los accesorios propios del sistema, incluyendo termosellado de placas; travesaños de apoyo (biconector de aluminio) al inicio y final de cada placa; fijado a la estructura existente de correas cada 2000 mm máximo, mediante clipaje a rastrelado de biconectores de aluminio colocados a 601 mm de distancia entre ejes. Rematería en chapa prelacada de 0,7 mm espesor.

C.07.01.01	1,000	M2	Panel policarbonato DANPALON 16mm	60,00	60,00	
C.07.01.02	1,000	Ud	Biconectores de aluminio y resto de elementos del sistema	4,38	4,38	
C.07.01.03	1,000	Ud	Termosellado de juntas	5,84	5,84	
C.07.01.04	0,190	h	Oficial 1ª montador.	15,55	2,95	
C.07.01.05	0,190	h	Ayudante montador.	13,42	2,55	
C.07.01.06	0,020	%	Medios auxiliares	43,00	0,86	
C.07.01.07	0,030	%	Costes indirectos	43,87	1,32	
C.07.01.08	0,070	%	Remates de chapa	53,60	3,75	
			TOTAL PARTIDA.....			**81,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 08 CARPINTERIA

C.08.01 **M2** **PUERTAS DE ACCESO**

M2. Puerta en hoja abatible de aluminio lacado en color standard, perfiles con rotura de puente térmico, con cerco de 50x45 mm., hoja de 70x53 mm. y 1,7 mm. de espesor, consiguiendo una reducción del nivel acústico de 40 dB, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Colocada con juntas de rotura de par galvánico. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 3,4 W/m2 K y cumple en las zonas A, B, C y D, según el CTE/DB-HE 1. i/acristalamiento de vidrio laminar de seguridad Stadip compuesto por dos vidrios de 3 mm de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo incolora de 0,38 mm, clasificado 2B2 según UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.

U01FX001	0,200	Hr	Oficial cerrajería	15,50	3,10	
U01FX003	0,200	Hr	Ayudante cerrajería	12,60	2,52	
U20LF205	1,000	M2	Carp. alum. R.P.T. lac. col. puer. abat. 70X53	145,00	145,00	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	150,60	4,52	
U01FZ303	0,600	Hr	Oficial 1ª vidriería	15,60	9,36	
U23IA005	1,006	M2	Vid. lam. seg. STADIP 33.1 PVB incol.	16,00	16,10	
U23OV511	7,000	Ml	Sellado con silicona neutra	0,75	5,25	
U23OV520	1,000	Ud	Materiales auxiliares	1,26	1,26	
			TOTAL PARTIDA.....			**187,11**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

C.08.02 **M2** **PORTÓN DE SERVICIO**

M2. Puerta basculante plegable accionada por muelles, a base de bastidor formado por tubos rectangulares de acero y chapa sandwich e= 4 cm, con cerco angular metálico, provisto de una garra por metro lineal, guías, cierre y demás accesorios, totalmente instalada, i/ herrajes de colgar y de seguridad.

U01FX001	0,750	Hr	Oficial cerrajería	15,50	11,63	
U01FX003	0,750	Hr	Ayudante cerrajería	12,60	9,45	
U22AA201	1,000	M2	Puer.basculante sandwich y muelle	36,00	36,00	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	57,10	1,71	
			TOTAL PARTIDA.....			**58,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C.08.03 **M2** **REJILLAS DE 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, con posibilidad de apertura y cierre, totalmente colocada.

U01FX001	0,100	Hr	Oficial cerrajería	15,50	1,55	
U01FX003	0,100	Hr	Ayudante cerrajería	12,60	1,26	
U22AG610	1,000	M2	Celosía metá ventilac 60x1,5 mm	45,00	45,00	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	47,80	1,43	
			TOTAL PARTIDA.....			**49,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

C.08.04 **Ud** **HERRAJES ANTIPANICO**

Ud. Barras antipánico de sobreponer (en ambas hojas) para puerta de 2 hojas con cierre alto y bajo sin acceso exterior, totalmente colocada, i/mecanismo cierrapuertas.

U01AA007	1,200	Hr	Oficial primera	13,44	16,13	
U01AA009	1,200	Hr	Ayudante	14,42	17,30	
U35JJ010	1,000	Ud	Cerradura antipánico 2 hojas	110,00	110,00	
U35JJ105	2,000	Ud	Mecanismo cierrapuertas	18,85	37,70	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	181,10	5,43	
			TOTAL PARTIDA.....			**186,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 09 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

C.09.01 **Ud** **BOCA DE INCENDIOS (B.I.E.)**

Ud. Boca de incendios equipada BIE de 25mm/20m. formada por cabina en chapa de acero 700x700x250 mm, pintada en rojo, marco en acero cromado con cerradura de cuadradillo de 8 mm. y cristal, rótulo romper en caso de incendios, devanadera con toma axial abatible, válvula de 1", 20 m de manguera semirígida y manómetro de 0 a 16 kg/cm2 según CTE/DB-SI 4, certificado por AENOR, totalmente instalada i/toma de agua desde el punto más próximo según se refleja en doc. gráfica.

U01FY105	2,800	Hr	Oficial 1ª fontanero	14,00	39,20	
U01FY110	2,800	Hr	Ayudante fontanero	11,60	32,48	
U35AI020	1,000	Ud	Armar.completo-mang.semir 20 m	321,34	321,34	
U23AA010	0,320	M2	Vidrio incoloro PLANILUX 5 mm.	11,10	3,55	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	396,60	11,90	
			TOTAL PARTIDA.....			**408,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C.09.02 **Ud** **EXTINTORES**

Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 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.

U01AA011	0,100	Hr	Peón suelto	10,41	1,04	
U35AA006	1,000	Ud	Extintor polvo ABC 6 Kg.	41,00	41,00	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	42,00	1,26	
			TOTAL PARTIDA.....			**43,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C.09.03		**Ud**	**SEÑALÉTICA**			
			Ud. Señales luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) y señalización de salidas, salidas de emergencia y aforo máximo de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.			
U01AA009	0,150	Hr	Ayudante	14,42	2,16	
U35MA005	1,000	Ud	Placa señaliz.plástic.297x210	10,04	10,04	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	12,20	0,37	
			TOTAL PARTIDA.....			**12,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 10 INSTALACION ELÉCTRICA Y ALUMBRADO

C.10.01		**Ud**	**GASTOS TRAMITACIÓN CONTRATACIÓN**			
			Ud. Gastos tramitación contratación por Kw. con la Compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluído derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.			
U30AC010	1,000	Ud	Tramita.-contrata.electri/Kw	51,00	51,00	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	51,00	1,53	
			TOTAL PARTIDA.....			**52,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

C.10.02		**Ud**	**OCA.**			
			Ud. Gastos Inspeccion inicial por OCA (Organismo de Control Autorizado) para instalacion de BT de más de 300 m2 construidos y tarifa hasta 20 KW, incluido certificado de entidad inspectora. ITC-BT-05			
U30AE105	1,000	Ud	Inspec.inicial inst. tarifa fija B1<20 KW.	346,00	346,00	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	346,00	10,38	
			TOTAL PARTIDA.....			**356,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

C.10.03		**Ud**	**INCREMEN. OCA.**			
			Ud. Gastos Inspeccion inicial por OCA (Organismo de Control Autorizado) para instalacion de BT de publica concurrencia tarifa variable a partir de 20 KW, incremento de precio por KW., incluido certificado de entidad inspectora. ITC-BT-05			
U30AE925	1,000	Ud	Tarifa variable por KW instalado mas 20KW.	0,87	0,87	
%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 CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

C.10.04		**Ud**	**CAJA GRANERAL DE PROTECCIÓN.**			
			Ud. Caja general protección monofásica incluído bases cortacircuitos y fusible calibrado para protección de la línea general de alimentacion situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13 cumpliran con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.			
U01FY630	1,000	Hr	Oficial primera electricista	11,71	11,71	
U01FY635	1,000	Hr	Ayudante electricista	9,97	9,97	
U30CB001	1,000	Ud	Caja protecci. 40A(I+N)+F	39,45	39,45	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	61,10	1,83	
			TOTAL PARTIDA.....			**62,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C.10.05		**Ml**	**LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.**			
			Ml. Linea general de alimentacion, (subterranea), aislada Rz1- K 0,6/1 Kv. de 3,5x50 mm2. de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext= 125 mm, incluído tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.			
U01FY630	0,250	Hr	Oficial primera electricista	11,71	2,93	
U01FY635	0,250	Hr	Ayudante electricista	9,97	2,49	
U30ER255	1,000	Ml	Conductor Rz1-K 0,6/1Kv.3,5x50 (Cu)	49,74	49,74	
U30JW142	1,000	Ml	Tubo PVC corrug. Dext=125	6,44	6,44	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	61,60	1,85	
			TOTAL PARTIDA.....			**63,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C.10.06		**Ud**	**CONTADOR.**			
			Ud. Módulo para un contador monofásico, homologado por la Compañía suministradora, incluído cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de proteccion IP 40 e IK 09.			
U01FY630	0,300	Hr	Oficial primera electricista	11,71	3,51	
U01FY635	0,300	Hr	Ayudante electricista	9,97	2,99	
U30FE006	1,000	Ud	Módul.conta.monofás.unifamili.	182,30	182,30	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	188,80	5,66	
			TOTAL PARTIDA.....			**194,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C.10.07		**Ml**	**DERIVACIÓN INDIVIDUAL.**			
			Ml. Derivación individual ES07Z1-K 3x25 mm2., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=50 y conductores de cobre de 25 mm2. aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm2 (tarífa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplira con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.			
U01FY630	0,150	Hr	Oficial primera electricista	11,71	1,76	
U01FY635	0,150	Hr	Ayudante electricista	9,97	1,50	
U30JW075	3,000	Ml	Conductor ES07Z1-K 25(Cu)	5,95	17,85	
U30JW130	1,000	Ml	Tubo PVC rígido D=50	5,22	5,22	
U30ER115	1,000	Ml	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)	1,13	1,13	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	27,50	0,83	
			TOTAL PARTIDA.....			**28,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

C.10.08		**Ud**	**CUADRO DE DISTRIBUICIÓN.**			
			Ud. Cuadro distribución Legrand electrificación elevada (9,2Kw), formado por una caja doble aislamiento con puerta y de empotrar de 48 elementos, incluído regleta Omega, embarrado de protección, 1 IGA de 40 A (I+N), 4 interruptores diferenciales de 40A/2p/30m A y 13 PIAS de corte omnipolar 2 de 10, 8 de 16 y 3 de 25 A (I+N) respectivamente, para los circuitos; así como puentes o "peines" de cableado, totalmente conexionado y rotulado.			
U01FY630	3,000	Hr	Oficial primera electricista	11,71	35,13	
U30IA055	1,000	Ud	IGA 40 A (I+N)	37,38	37,38	
U30IA015	4,000	Ud	Diferencial 40A/2p/30mA	42,45	169,80	
U30IA035	5,000	Ud	PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	15,89	79,45	
U30IA009	1,000	Ud	Caja distribución legrand 48 elem.	96,60	96,60	
U30IA405	1,000	Ud	Limitador sobretension 15KA, 1,2KV	39,08	39,08	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	457,40	13,72	
			TOTAL PARTIDA.....			**471,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

C.10.09		**Ml**	**CIRCUITO "ALUMBRADO".**			
			Ml. Circuito "alumbrado", hasta una distancia máxima de 80 metros, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 3x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
U01FY630	0,130	Hr	Oficial primera electricista	11,71	1,52	
U01FY635	0,130	Hr	Ayudante electricista	9,97	1,30	
U30JW120	1,000	Ml	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,53	0,53	
U30JW001	3,000	Ml	Conductor	0,28	0,84	
U30JW900	0,700	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,36	0,25	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	4,40	0,13	
			TOTAL PARTIDA.....			**4,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C.10.10		**Ud**	**PUNTO LUZ SENCILLO.**			
			Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre rígido de 1,5 mm2. de Cu y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor unipolar SIMON-82 nature y marco respectivo, totalmente montado e instalado.			
U01FY630	0,400	Hr	Oficial primera electricista	11,71	4,68	
U30JW120	8,000	Ml	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,53	4,24	
U30JW900	1,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,36	0,36	
U30JW001	18,000	Ml	Conductor	0,28	5,04	
U30NV382	1,000	Ud	Portalámparas para obra	0,68	0,68	
U30KA526	1,000	Ud	Interruptor SIMON 82 nature	22,12	22,12	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	37,10	1,11	
			TOTAL PARTIDA.....			**38,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

C.10.11 **Ud** **MONTAJE, PROYECTO, CERTIFICACIÓN Y PERMISOS.**

Ud. Gastos de montaje, proyecto específico, certificación final y permisos reglamentarios para la instalación eléctrica. Incliso emisión de informes.

U39VM004	1,000	Ud	Gastos	700,00	700,00	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	700,00	21,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**721,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTIUN EUROS

C.10.12 **Ud** **PROYECTORES**

Ud. Foco Base Halogenuro 70-150w. PULSAR de TARGETTI ó similar para conexión directa o con adaptador a carril, con protección IP 40/CLASE I y F, con cuerpo metálico lacado al horno con articulación giratoria, cerrado con filtro UVA, lámpara halogenuro 70-150 w/220 v, i/replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado, con dispositivo que indica el fín de la lámpara.

U01AA007	0,300	Hr	Oficial primera	13,44	4,03	
U31AE805	1,000	Ud	Proyector Jolly 400W	149,00	149,00	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	153,00	4,59	
Z.01	1,000	Ud	Lámpara	48,50	48,50	
			TOTAL PARTIDA.....			**206,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

C.10.13 **Ud** **ALUMBRADO EMERGENCIA EN PILARES**

Ud. Bloque autónomo de emergencia, modelo DAISALUX HYDRA + KES HYDRA, de superficie o empotrado, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado. i/toma de fuerza desde toma más próxima de alumbrado, cableado y protección del mismo. i/Dispositivo de programación para optimización de los procesos de carga y descarga de las baterías.

U01AA007	0,250	Hr	Oficial primera	13,44	3,36	
U31AO015	1,000	Ud	Bloq.aut.emer. DAISALUX HYDRA + KES HYDRA	105,00	105,00	
U31AO050	1,000	Ud	Cjto. etiquetas y peq. material	3,18	3,18	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	111,50	3,35	
			TOTAL PARTIDA.....			**114,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C.10.14 **Ud** **ALUMBRADO EMERGENCIA TECHO**

Ud. Lum.señalización Daisalux ZES N12 TCA colocado en techo. (Ver doc. gráfica).

U01AA007	0,500	Hr	Oficial primera	13,44	6,72	
U31AO810	1,000	Ud	Lum.señalización Daisalux ZES N12 TCA	230,00	230,00	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	236,70	7,10	
			TOTAL PARTIDA.....			**243,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 11 PINTURAS Y ROTULACIÓN

C.11.01 **M2** **PINTURA INTUMESCENTE**

M2. Preparación y protección de elementos metálicos mediante la aplicación de revestimiento intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color a elegir por la D.F., acabado mate liso, hasta conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos, con un espesor mínimo de 700 micras. Incluso p/p de rascado de óxidos, limpieza superficial y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris, con un rendimiento no menor de 0,125 l/m² (para un espesor mínimo de película seca de 50 micras). Aplicada por empresa homologada.

C.10.01.01	0,060	Hr.	Oficial 1ª Pintor	14,84	0,89	
C.10.01.02	0,060	Hr.	Ayudante pintor.	14,08	0,84	
C.10.01.03	0,120	l.	Imprimación selladora de dos componentes para interior	13,00	1,56	
C.10.01.04	0,770	kg.	Revestimiento intumescente, en emulsión acuosa monocomponente	14,00	10,78	
			TOTAL PARTIDA.....			**14,07**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

C.11.02 **Ml** **PINTURA CORREAS**

Ml. Pintura al esmalte Kilate de Procolor o similar sobre tubos, color a elegir por la D.F, i/limpieza y capa antioxidante con un desarrollo entre 20 y 50 cm.

U01FZ101	0,075	Hr	Oficial 1ª pintor	14,84	1,11	
U01FZ105	0,075	Hr	Ayudante pintor	11,49	0,86	
U36IC040	0,120	Kg	Antioxidante	5,65	0,68	
U36GA570	0,140	Kg	Fondo esmaltes brillante	5,55	0,78	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	3,40	0,10	
			TOTAL PARTIDA.....			**3,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

C.11.03 **M2** **PINTURA SOLERA HORMIGÓN**

M2. Pintura gris RAL 7043 sobre solera hormigón con pintura epoxi especial TOLUE color, 3 manos, (última con TOLUE concentrado) y marcado de líneas reglamentarias según normativa de la Federación Española de Pelota.

U01AA007	0,050	Hr	Oficial primera	13,44	0,67	
U01AA011	0,050	Hr	Peón suelto	10,41	0,52	
U38XD910	0,800	Lt	Pintura TOLUE color	6,75	5,40	
U38XD911	0,200	Lt	Pintura TOLUE concentrado	8,38	1,68	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	8,30	0,25	
			TOTAL PARTIDA.....			**8,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

C.11.04 **M2** **PINTURA PARED EXISTENTE FRONTÓN**

M2. Pintura pared frontón con rodillo, con pintura acrílica Procolor "Senior" verde frontón Nº 510, 2 manos. y marcado de líneas reglamentarias según normativa de la Federación Española de Pelota.

U01AA007	0,050	Hr	Oficial primera	13,44	0,67	
U01AA011	0,050	Hr	Peón suelto	10,41	0,52	
U38XD905	0,330	Kg	Pintura acrilica Procolor	7,42	2,45	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	3,60	0,11	
			TOTAL PARTIDA.....			**3,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

C.11.05 **Ud** **MARCAJE LÍNEAS FÚTBOL-S/BALÓN**

Ud. Pintados de líneas para marcaje de fútbol-sala y balonmano, con poliuretano, con las medidas reglamentarias de la Federación y Consejo Superior de Deportes, totalmente terminado.

U38XA001	1,000	Ud	Marcado líneas Futbol-Sala	238,50	238,50	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	238,50	7,16	
			TOTAL PARTIDA.....			**245,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C.11.06 **M2** **RÓTULO EXTERIOR PARED OESTE**

U01FZ101	0,800	Hr	Oficial 1ª pintor	14,84	11,87	
U01FZ105	0,800	Hr	Ayudante pintor	11,49	9,19	
ZZZ	0,250	M2	Vinilo	28,00	7,00	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	28,10	0,84	
			TOTAL PARTIDA.....			**28,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

C.11.07 **M2** **RÓTULO VINILO**

U01FZ101	0,800	Hr	Oficial 1ª pintor	14,84	11,87	
U01FZ105	0,800	Hr	Ayudante pintor	11,49	9,19	
ZZZ	1,000	M2	Vinilo	28,00	28,00	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	49,10	1,47	
			TOTAL PARTIDA.....			**50,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 12 AMPLIACIÓN CANCHA Y ACERA

C.12.01 **M3** **HORMIGÓN HM-30/P/20 SOLERA CEN.**

M3. Solera realizada con hormigón HM-30/P/20/ IIa N/mm2, Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.

U01AA007	1,500	Hr	Oficial primera	13,44	20,16	
U01AA011	1,500	Hr	Peón suelto	10,41	15,62	
A02FA716	1,000	M3	HORM. HM-30/P/20/ IIa CENTRAL	80,60	80,60	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	116,40	3,49	
			TOTAL PARTIDA.....			**119,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C.12.02 **M2** **PAVIM. CONT. CUARZO s/SOLERA**

M2. Pavimento continuo cuarzo rojo como el existente tipo HORMIPUL para pista deportiva, sobre solera de hormigón o forjado sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 Kg. de cuarzo y 1,5 kg. de cemento Portland CEM I/45 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón dejando juntas de construcción en V, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlisado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm. de espesor y profundidad 1/3 de la solera en cuadrículas no mayor de 5x5 m. respetando igualmente juntas de dilatación, y sellado de juntas de retracción despues de 28 días con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, tipo Sikaflex-A1 (sin incluir: hormigón, lámina de polietileno, malla de refuerzo si fuera necesaria y preparación de la base)

U38AA005	1,000	M2	Paviment.continuo cuarzo rojo	2,61	2,61	
U38AA855	0,250	Ml	Sellado de junta SIKAFLEX A-1	1,56	0,39	
U38AA870	0,040	Ml	Sellado junta dilatación 2x2 cm.	6,50	0,26	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	3,30	0,10	
			TOTAL PARTIDA.....			**3,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

C.12.03 **Ml** **BORDILLO HORM. RECTO 15x35 CM.**

Ml. Bordillo prefabricado de hormigón de 15x35 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.

U01AA010	0,178	Hr	Peón especializado	13,64	2,43	
A01JF006	0,001	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	72,44	0,07	
U37CE007	1,000	Ml	Bordillo hormigón recto 15x35	5,55	5,55	
A02AA510	0,022	M3	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	104,89	2,31	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	10,40	0,31	
			TOTAL PARTIDA.....			**10,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C.12.04 **Ml.** **CORTE PAVIMENTO C/DISCO**

Ml. Corte de pavimento o solera de hormigón en masa o aglomerado asfáltico, con cortadora de disco de diamante, en suelo de calles, aceras o calzadas, hasta la profundidad necesaria para una posterior demolición adecuada del pavimento, i/replanteo y medios auxiliares.

U01AA508	0,017	H.	H. Cuadrilla tipo	35,00	0,60	
U02AP001	0,040	H.	H. Cortadora hgón. disco diamante	5,14	0,21	
U02AP002	0,004	Ud.	Ud. disco de corte de diamante de 300 mm. de diámetro.	385,22	1,54	
%0300002	3,000	%_.	%_. C/indirectos y M. auxiliares...(s/total)	2,40	0,07	
			TOTAL PARTIDA.....			**2,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

C.12.05 **M2.** **DEMOLICIÓN PAVIMENTO**

M2. Demolición de pavimentos bituminosos a base de mezclas bituminosas o riegos asfálticos, de 5 a 15 cm. de espesor, para colocación de bordillos, con empleo de martillo compresor si fuese necesario, i/retirada de escombros a vertedero con gestión de residuos y medios auxiliares.

U01AA508	0,009	H.	H. Cuadrilla tipo	35,00	0,32	
U02FF010	0,044	H. r	H. retroexcavadora mixta 80 CV	30,82	1,36	
U02AA001	0,010	H.	H. Retro-martillo rompedor sobre máquina retroexcavadora mixta	7,71	0,08	
U02JF001	0,015	H.	H. Camión dumper de 3 ejes 10 M3	38,00	0,57	
U02FW001	0,120	M3.	M3. Canon de vertido a vertedero	20,00	2,40	
%0300002	3,000	%_.	%_. C/indirectos y M. auxiliares...(s/total)	4,70	0,14	
			TOTAL PARTIDA.....			**4,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

E. PRESUPUESTO.

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS

C.01.01 **M2** **RETIRADA DE VALLA METÁLICA** **3,20**

M2. Levantado, por medios manuales, de vallado o cerca realizada con malla metálica galvanizada o material ligero análogo de cualquier tipo, i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos, i/almacenaje en almacén de la propiedad.

TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 MOVIMENTO DE TIERRAS

C.02.01 **M3** **EXCAVACIÓN** **4,43**

M3. Excavación con retroexcavadora, en cualquier tipo de terreno i/ capa de hormigón existente, en apertura de zanjas, incluso agotamiento de agua, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y m. auxiliares.

CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

C.02.02 **M3** **TRATAMIENTO RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN** **31,41**

M3. Transporte con camión de residuos inertes de hormigón (i/conductor) producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 15 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso coste del tratamiento.

TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03 CIMENTACIÓN

C.03.01 **M3** **HORMIGÓN DE LIMPIEZA** **39,40**

M3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central 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-08.

TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

C.03.02 **M3** **HORMIGÓN ZAPATA CORRIDA** **109,62**

M3. Hormigón armado HA/25/P/40/IIa, eleborado en central, colocado en cimentaciones, incluso armaduras (40 kg./m3), encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado y m. auxiliares.

CIENTO NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

C.03.03 **M2** **SOLERA SOBRE ZAPATA** **14,69**

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 y fratasado. Según EHE-08.

CATORCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C.03.04 **MI** **TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA** **5,69**

MI. Toma de tierra a estructura, con cable de cobre desnudo de 1x35 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18

CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C.03.05 **M2** **ACABADO SOLERA HORMIGÓN** **3,36**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

M2. Pavimento continuo cuarzo rojo como el existente tipo HORMIPUL para pista deportiva, sobre solera de hormigón o forjado sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 Kg. de cuarzo y 1,5 kg. de cemento Portland CEM I/45 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón dejando juntas de construcción en V, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlisado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm. de espesor y profundidad 1/3 de la solera en cuadrículas no mayor de 5x5 m. respetando igualmente juntas de dilatación, y sellado de juntas de retracción despues de 28 días con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, tipo Sikaflex-A1 (sin incluir: hormigón, lámina de polietileno, malla de refuerzo si fuera necesaria y preparación de la base)

TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA DE ACERO

C.04.01 **Kg** **ACERO S275 EN ESTRUCT.SOLDAD** **1,11**

Kg. Acero laminado A-42b, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación ignífuga e intumescente respectivamente (no incluidas), montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.

UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 CUBIERTA PLANA SISTEMA DECK

C.05.01 **M2** **CUBIERTA PLANA SISTEMA "DECK"** **25,96**

M2. Cubierta "deck" autoprotegida no transitable constituida por: aislamiento térmico de 60 mm. de espesor ROCDAN A-60, fijado mecánicamente al soporte, pendiente mínima del 1%; lámina asfáltica de oxiasfalto, GLASDAN 40 P OXI, totalmente adherida al aislamiento con soplete; lámina asfáltica de betún elastómero SBS, ESTERDAN PLUS 40/GP ELAST GRIS (negro), totalmente adherida a la anterior con soplete, sin coincidir juntas, i/resolución de encuentros y p.p. de costes indirectos. Solución según membrana GA-2 de la Norma UNE 104-402/96.

VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C.05.02 **M2** **CUBIERTA DE CHAPA PRELACADA** **9,28**

M2. Cubierta completa realizada con chapa autoportante de acero prelacada de 0.8 mm. de espesor, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos.

NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

C.05.03 **Ml** **CANALÓN DE ACERO** **23,29**

Ml. Canalón de sección cuadrada y 60 cm. de desarrollo, conformado en chapa de acero prelacado en color, i/recibido de soportes prelacados, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.

VEINTITRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

C.05.04 **Ml** **BAJANTES DE ACERO** **10,74**

Ml. Bajante pluvial de 125 mm. de diámetro realizado en chapa de acero prelacado en color, i/recibido de garras atornilladas al soporte, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.

DIEZ EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06 CERRAMIENTO DE CHAPA SANDWICH

C.06.01 **M2** **PANEL SANDWICH** **28,63**

M2. Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sandwich aislante para fachada, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa prelacada, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado, incluida toda la rematería.

VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 07 CERRAMIENTO POLICARBONATO

C.07.01 **M2** **POLICARBONATO** **81,65**

M2. Panel de policarbonato celular autoportante sistema DANPALON (o similar, ver Memoria constructiva, aptdo Nº9 - Anejo) en placas de 16mm de espesor (calidad multiceldilla), 600mm de anchura por la longitud necesaria (máximo 13,5 m); peso de 4,55 kg/m2, con protección UV, en color a escoger; así como todos los accesorios propios del sistema, incluyendo termosellado de placas; travesaños de apoyo (biconector de aluminio) al inicio y final de cada placa; fijado a la estructura existente de correas cada 2000 mm máximo, mediante clipaje a rastrelado de biconectores de aluminio colocados a 601 mm de distancia entre ejes. Rematería en chapa prelacada de 0,7 mm espesor.

OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 08 CARPINTERIA

C.08.01 **M2** **PUERTAS DE ACCESO** **187,11**

M2. Puerta en hoja abatible de aluminio lacado en color standard, perfiles con rotura de puente térmico, con cerco de 50x45 mm., hoja de 70x53 mm. y 1,7 mm. de espesor, consiguiendo una reducción del nivel acústico de 40 dB, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Colocada con juntas de rotura de par galvánico. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 3,4 W/m2 K y cumple en las zonas A, B, C y D, según el CTE/DB-HE 1. i/acristalamiento de vidrio laminar de seguridad Stadip compuesto por dos vidrios de 3 mm de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo incolora de 0,38 mm, clasificado 2B2 según UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.

CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

C.08.02 **M2** **PORTÓN DE SERVICIO** **58,79**

M2. Puerta basculante plegable accionada por muelles, a base de bastidor formado por tubos rectangulares de acero y chapa sandwich e= 4 cm, con cerco angular metálico, provisto de una garra por metro lineal, guías, cierre y demás accesorios, totalmente instalada, i/ herrajes de colgar y de seguridad.

CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C.08.03 **M2** **REJILLAS DE VENTILACIÓN** **49,24**

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, con posibilidad de apertura y cierre, totalmente colocada.

CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

C.08.04 **Ud** **HERRAJES ANTIPANICO** **186,56**

Ud. Barras antipánico de sobreponer (en ambas hojas) para puerta de 2 hojas con cierre alto y bajo sin acceso exterior, totalmente colocada, i/mecanismo cierrapuertas.

CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 09 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

C.09.01 **Ud** **BOCA DE INCENDIOS (B.I.E.)** **408,47**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

Ud. Boca de incendios equipada BIE de 25mm/20m. formada por cabina en chapa de acero 700x700x250 mm, pintada en rojo, marco en acero cromado con cerradura de cuadradillo de 8 mm. y cristal, rótulo romper en caso de incendios, devanadera con toma axial abatible, válvula de 1", 20 m de manguera semirígida y manómetro de 0 a 16 kg/cm2 según CTE/DB-SI 4, certificado por AENOR, totalmente instalada i/toma de agua desde el punto más próximo según se refleja en doc. gráfica.

CUATROCIENTOS OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C.09.02 **Ud** **EXTINTORES** **43,30**

Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 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.

CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

C.09.03 **Ud** **SEÑALÉTICA** **12,57**

Ud. Señales luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) y señalización de salidas, salidas de emergencia y aforo máximo de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.

DOCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 10 INSTALACION ELÉCTRICA Y ALUMBRADO

C.10.01 **Ud** **GASTOS TRAMITACIÓN CONTRATACIÓN** **52,53**

Ud. Gastos tramitación contratación por Kw. con la Compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluído derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.

CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

C.10.02 **Ud** **OCA.** **356,38**

Ud. Gastos Inspeccion inicial por OCA (Organismo de Control Autorizado) para instalacion de BT de más de 300 m2 construidos y tarifa hasta 20 KW, incluido certificado de entidad inspectora. ITC-BT-05

TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

C.10.03 **Ud** **INCREMEN. OCA.** **0,90**

Ud. Gastos Inspeccion inicial por OCA (Organismo de Control Autorizado) para instalacion de BT de publica concurrencia tarifa variable a partir de 20 KW, incremento de precio por KW., incluido certificado de entidad inspectora. ITC-BT-05

CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

C.10.04 **Ud** **CAJA GRANERAL DE PROTECCIÓN.** **62,96**

Ud. Caja general protección monofásica incluído bases cortacircuitos y fusible calibrado para protección de la línea general de alimentacion situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13 cumpliran con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.

SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C.10.05 **Ml** **LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.** **63,45**

Ml. Linea general de alimentacion, (subterranea), aislada Rz1- K 0,6/1 Kv. de 3,5x50 mm2. de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext= 125 mm, incluído tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.

SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

C.10.06 **Ud** **CONTADOR.** **194,46**

Ud. Módulo para un contador monofásico, homologado por la Compañía suministradora, incluído cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de proteccion IP 40 e IK 09.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
		CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
C.10.07	Ml	**DERIVACIÓN INDIVIDUAL.**	28,29
		Ml. Derivación individual ES07Z1-K 3x25 mm2., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=50 y conductores de cobre de 25 mm2. aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm2 (tarífa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplira con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.	
		VEINTIOCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
C.10.08	Ud	**CUADRO DE DISTRIBUICIÓN.**	471,16
		Ud. Cuadro distribución Legrand electrificación elevada (9,2Kw), formado por una caja doble aislamiento con puerta y de empotrar de 48 elementos, incluído regleta Omega, embarrado de protección, 1 IGA de 40 A (I+N), 4 interruptores diferenciales de 40A/2p/30m A y 13 PIAS de corte omnipolar 2 de 10, 8 de 16 y 3 de 25 A (I+N) respectivamente, para los circuitos; así como puentes o "peines" de cableado, totalmente conexionado y rotulado.	
		CUATROCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
C.10.09	Ml	**CIRCUITO "ALUMBRADO".**	4,57
		Ml. Circuito "alumbrado", hasta una distancia máxima de 80 metros, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 3x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
C.10.10	Ud	**PUNTO LUZ SENCILLO.**	38,23
		Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre rígido de 1,5 mm2. de Cu y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor unipolar SIMON-82 nature y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	
		TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
C.10.11	Ud	**MONTAJE, PROYECTO, CERTIFICACIÓN Y PERMISOS.**	721,00
		Ud. Gastos de montaje, proyecto específico, certificación final y permisos reglamentarios para la instalación eléctrica. Incliso emisión de informes.	
		SETECIENTOS VEINTIUN EUROS	
C.10.12	Ud	**PROYECTORES**	206,12
		Ud. Foco Base Halogenuro 70-150w. PULSAR de TARGETTI ó similar para conexión directa o con adaptador a carril, con protección IP 40/CLASE I y F, con cuerpo metálico lacado al horno con articulación giratoria, cerrado con filtro UVA, lámpara halogenuro 70-150 w/220 v, i/replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado, con dispositivo que indica el fín de la lámpara.	
		DOSCIENTOS SEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
C.10.13	Ud	**ALUMBRADO EMERGENCIA EN PILARES**	114,89
		Ud. Bloque autónomo de emergencia, modelo DAISALUX HYDRA + KES HYDRA, de superficie o empotrado, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado. i/toma de fuerza desde toma más próxima de alumbrado, cableado y protección del mismo. i/Dispositivo de programación para optimización de los procesos de carga y descarga de las baterías.	
		CIENTO CATORCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
C.10.14	Ud	**ALUMBRADO EMERGENCIA TECHO**	243,82
		Ud. Lum.señalización Daisalux ZES N12 TCA colocado en techo. (Ver doc. gráfica).	
		DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 11 PINTURAS Y ROTULACIÓN

C.11.01	M2	**PINTURA INTUMESCENTE**	14,07
		M2. Preparación y protección de elementos metálicos mediante la aplicación de revestimiento intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color a elegir por la D.F., acabado mate liso, hasta conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos, con un espesor mínimo de 700 micras. Incluso p/p de rascado de óxidos, limpieza superficial y aplicación de una mano de imprimación	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
		selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris, con un rendimiento no menor de 0,125 l/m² (para un espesor mínimo de película seca de 50 micras). Aplicada por empresa homologada.	
		CATORCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
C.11.02	MI	**PINTURA CORREAS**	3,53
		Ml. Pintura al esmalte Kilate de Procolor o similar sobre tubos, color a elegir por la D.F, i/limpieza y capa antioxidante con un desarrollo entre 20 y 50 cm.	
		TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
C.11.03	M2	**PINTURA SOLERA HORMIGÓN**	8,52
		M2. Pintura gris RAL 7043 sobre solera hormigón con pintura epoxi especial TOLUE color, 3 manos, (última con TOLUE concentrado) y marcado de líneas reglamentarias según normativa de la Federación Española de Pelota.	
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
C.11.04	M2	**PINTURA PARED EXISTENTE FRONTÓN**	3,75
		M2. Pintura pared frontón con rodillo, con pintura acrílica Procolor "Senior" verde frontón Nº 510, 2 manos. y marcado de líneas reglamentarias según normativa de la Federación Española de Pelota.	
		TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
C.11.05	Ud	**MARCAJE LÍNEAS FÚTBOL-S/BALÓN**	245,66
		Ud. Pintados de líneas para marcaje de fútbol-sala y balonmano, con poliuretano, con las medidas reglamentarias de la Federación y Consejo Superior de Deportes, totalmente terminado.	
		DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
C.11.06	M2	**RÓTULO EXTERIOR PARED OESTE**	28,90
		VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
C.11.07	M2	**RÓTULO VINILO**	50,53
		CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 12 AMPLIACIÓN CANCHA Y ACERA

C.12.01	M3	**HORMIGÓN HM-30/P/20 SOLERA CEN.**	119,87
		M3. Solera realizada con hormigón HM-30/P/20/ IIa N/mm2, Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.	
		CIENTO DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
C.12.02	M2	**PAVIM. CONT. CUARZO s/SOLERA**	3,36
		M2. Pavimento continuo cuarzo rojo como el existente tipo HORMIPUL para pista deportiva, sobre solera de hormigón o forjado sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 Kg. de cuarzo y 1,5 kg. de cemento Portland CEM I/45 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón dejando juntas de construcción en V, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlisado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm. de espesor y profundidad 1/3 de la solera en cuadrículas no mayor de 5x5 m. respetando igualmente juntas de dilatación, y sellado de juntas de retracción despues de 28 días con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, tipo Sikaflex-A1 (sin incluir: hormigón, lámina de polietileno, malla de refuerzo si fuera necesaria y preparación de la base)	
		TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
C.12.03	MI	**BORDILLO HORM. RECTO 15x35 CM.**	10,67
		Ml. Bordillo prefabricado de hormigón de 15x35 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.	
		DIEZ EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
C.12.04	MI.	**CORTE PAVIMENTO C/DISCO**	2,42
		Ml. Corte de pavimento o solera de hormigón en masa o aglomerado asfáltico, con cortadora de disco de diamante, en suelo de calles, aceras o calzadas, hasta la profundidad necesaria para una posterior demolición adecuada del pavimento, i/replanteo y medios auxiliares.	
		DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
C.12.05	M2.	**DEMOLICIÓN PAVIMENTO**	4,87

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

M2. Demolición de pavimentos bituminosos a base de mezclas bituminosas o riegos asfálticos, de 5 a 15 cm. de espesor, para colocación de bordillos, con empleo de martillo compresor si fuese necesario, i/retirada de escombros a vertedero con gestión de residuos y medios auxiliares.

CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS

C.01.01 **M2** **RETIRADA DE VALLA METÁLICA**

M2. Levantado, por medios manuales, de vallado o cerca realizada con malla metálica galvanizada o material ligero análogo de cualquier tipo, i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos, i/almacenaje en almacén de la propiedad.

Mano de obra	3,11
Resto de obra y materiales	0,09
TOTAL PARTIDA	**3,20**

CAPÍTULO 02 MOVIMENTO DE TIERRAS

C.02.01 **M3** **EXCAVACIÓN**

M3. Excavación con retroexcavadora, en cualquier tipo de terreno i/ capa de hormigón existente, en apertura de zanjas, incluso agotamiento de agua, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y m. auxiliares.

Mano de obra	1,47
Maquinaria	2,83
Resto de obra y materiales	0,13
TOTAL PARTIDA	**4,43**

C.02.02 **M3** **TRATAMIENTO RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN**

M3. Transporte con camión de residuos inertes de hormigón (i/conductor) producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 15 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso coste del tratamiento.

Maquinaria	7,20
Resto de obra y materiales	24,21
TOTAL PARTIDA	**31,41**

CAPÍTULO 03 CIMENTACIÓN

C.03.01 **M3** **HORMIGÓN DE LIMPIEZA**

M3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central 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-08.

Mano de obra	6,25
Resto de obra y materiales	33,15
TOTAL PARTIDA	**39,40**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
C.03.02	**M3**	**HORMIGÓN ZAPATA CORRIDA**	
		M3. Hormigón armado HA/25/P/40/IIa, eleborado en central, colocado en cimentaciones, incluso armaduras (40 kg./m3), encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado y m. auxiliares.	
		Mano de obra	24,14
		Resto de obra y materiales	85,48
		TOTAL PARTIDA	**109,62**
C.03.03	**M2**	**SOLERA SOBRE ZAPATA**	
		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 y fratasado. Según EHE-08.	
		Mano de obra	4,89
		Resto de obra y materiales	9,80
		TOTAL PARTIDA	**14,69**
C.03.04	**MI**	**TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA**	
		MI. Toma de tierra a estructura, con cable de cobre desnudo de 1x35 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18	
		Mano de obra	3,26
		Resto de obra y materiales	2,43
		TOTAL PARTIDA	**5,69**
C.03.05	**M2**	**ACABADO SOLERA HORMIGÓN**	
		M2. Pavimento continuo cuarzo rojo como el existente tipo HORMIPUL para pista deportiva, sobre solera de hormigón o forjado sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 Kg. de cuarzo y 1,5 kg. de cemento Portland CEM I/45 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón dejando juntas de construcción en V, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlisado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm. de espesor y profundidad 1/3 de la solera en cuadrículas no mayor de 5x5 m. respetando igualmente juntas de dilatación, y sellado de juntas de retracción despues de 28 días con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, tipo Sikaflex-A1 (sin incluir: hormigón, lámina de polietileno, malla de refuerzo si fuera necesaria y preparación de la base)	
		Resto de obra y materiales	3,36
		TOTAL PARTIDA	**3,36**

CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA DE ACERO

C.04.01	**Kg**	**ACERO S275 EN ESTRUCT.SOLDAD**	
		Kg. Acero laminado A-42b, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación ignífuga e intumescente respectivamente (no incluidas), montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	
		Mano de obra	0,39
		Resto de obra y materiales	0,72
		TOTAL PARTIDA	**1,11**

CAPÍTULO 05 CUBIERTA PLANA SISTEMA DECK

C.05.01	**M2**	**CUBIERTA PLANA SISTEMA "DECK"**	
		M2. Cubierta "deck" autoprotegida no transitable constituida por: aislamiento térmico de 60 mm. de espesor ROCDAN A-60, fijado mecánicamente al soporte, pendiente mínima del 1%; lámina asfáltica de oxiasfalto, GLASDAN 40 P OXI, totalmente adherida al aislamiento con soplete; lámina asfáltica de betún elastómero SBS, ESTERDAN PLUS 40/GP ELAST GRIS (negro), totalmente adherida a la anterior con soplete, sin coincidir juntas, i/resolución de encuentros y p.p. de costes indirectos. Solución según membrana GA-2 de la Norma UNE 104-402/96.	
		Mano de obra	5,40
		Resto de obra y materiales	20,56

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA	**25,96**
C.05.02	**M2**	**CUBIERTA DE CHAPA PRELACADA**	
		M2. Cubierta completa realizada con chapa autoportante de acero prelacada de 0.8 mm. de espesor, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra	3,78
		Resto de obra y materiales	5,50
		TOTAL PARTIDA	**9,28**
C.05.03	**Ml**	**CANALÓN DE ACERO**	
		Ml. Canalón de sección cuadrada y 60 cm. de desarrollo, conformado en chapa de acero prelacado en color, i/recibido de soportes prelacados, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra	7,22
		Resto de obra y materiales	16,07
		TOTAL PARTIDA	**23,29**
C.05.04	**Ml**	**BAJANTES DE ACERO**	
		Ml. Bajante pluvial de 125 mm. de diámetro realizado en chapa de acero prelacado en color, i/recibido de garras atornilladas al soporte, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra	4,86
		Resto de obra y materiales	5,88
		TOTAL PARTIDA	**10,74**

CAPÍTULO 06 CERRAMIENTO DE CHAPA SANDWICH

C.06.01	**M2**	**PANEL SANDWICH**	
		M2. Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sandwich aislante para fachada, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa prelacada, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado, incluida toda la rematería.	
		Mano de obra	5,65
		Resto de obra y materiales	22,98
		TOTAL PARTIDA	**28,63**

CAPÍTULO 07 CERRAMIENTO POLICARBONATO

C.07.01	**M2**	**POLICARBONATO**	
		M2. Panel de policarbonato celular autoportante sistema DANPALON (o similar, ver Memoria constructiva, aptdo Nº9 - Anejo) en placas de 16mm de espesor (calidad multiceldilla), 600mm de anchura por la longitud necesaria (máximo 13,5 m); peso de 4,55 kg/m2, con protección UV, en color a escoger; así como todos los accesorios propios del sistema, incluyendo termosellado de placas; travesaños de apoyo (biconector de aluminio) al inicio y final de cada placa; fijado a la estructura existente de correas cada 2000 mm máximo, mediante clipaje a rastrelado de biconectores de aluminio colocados a 601 mm de distancia entre ejes. Rematería en chapa prelacada de 0,7 mm espesor.	
		Mano de obra	5,50
		Resto de obra y materiales	76,15
		TOTAL PARTIDA	**81,65**

CAPÍTULO 08 CARPINTERIA

C.08.01	**M2**	**PUERTAS DE ACCESO**	
		M2. Puerta en hoja abatible de aluminio lacado en color standard, perfiles con rotura de puente térmico, con cerco de 50x45 mm., hoja de 70x53 mm. y 1,7 mm. de espesor, consiguiendo una	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

reducción del nivel acústico de 40 dB, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Colocada con juntas de rotura de par galvánico. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 3,4 W/m2 K y cumple en las zonas A, B, C y D, según el CTE/DB-HE 1. i/acristalamiento de vidrio laminar de seguridad Stadip compuesto por dos vidrios de 3 mm de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo incolora de 0,38 mm, clasificado 2B2 según UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.

Mano de obra	14,98
Resto de obra y materiales	172,13
TOTAL PARTIDA	**187,11**

C.08.02 **M2** **PORTÓN DE SERVICIO**

M2. Puerta basculante plegable accionada por muelles, a base de bastidor formado por tubos rectangulares de acero y chapa sandwich e= 4 cm, con cerco angular metálico, provisto de una garra por metro lineal, guías, cierre y demás accesorios, totalmente instalada, i/ herrajes de colgar y de seguridad.

Mano de obra	21,08
Resto de obra y materiales	37,71
TOTAL PARTIDA	**58,79**

C.08.03 **M2** **REJILLAS DE 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, con posibilidad de apertura y cierre, totalmente colocada.

Mano de obra	2,81
Resto de obra y materiales	46,43
TOTAL PARTIDA	**49,24**

C.08.04 **Ud** **HERRAJES ANTIPANICO**

Ud. Barras antipánico de sobreponer (en ambas hojas) para puerta de 2 hojas con cierre alto y bajo sin acceso exterior, totalmente colocada, i/mecanismo cierrapuertas.

Mano de obra	33,43
Resto de obra y materiales	153,13
TOTAL PARTIDA	**186,56**

CAPÍTULO 09 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

C.09.01 **Ud** **BOCA DE INCENDIOS (B.I.E.)**

Ud. Boca de incendios equipada BIE de 25mm/20m. formada por cabina en chapa de acero 700x700x250 mm, pintada en rojo, marco en acero cromado con cerradura de cuadradillo de 8 mm. y cristal, rótulo romper en caso de incendios, devanadera con toma axial abatible, válvula de 1", 20 m de manguera semirígida y manómetro de 0 a 16 kg/cm2 según CTE/DB-SI 4, certificado por AENOR, totalmente instalada i/toma de agua desde el punto más próximo según se refleja en doc. gráfica.

Mano de obra	71,68
Resto de obra y materiales	336,79
TOTAL PARTIDA	**408,47**

C.09.02 **Ud** **EXTINTORES**

Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 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.

Mano de obra	1,04
Resto de obra y materiales	42,26
TOTAL PARTIDA	**43,30**

C.09.03 **Ud** **SEÑALÉTICA**

Ud. Señales luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) y señalización de salidas, salidas de emergencia y aforo máximo de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
		Mano de obra	2,16
		Resto de obra y materiales	10,41
		TOTAL PARTIDA	**12,57**

CAPÍTULO 10 INSTALACION ELÉCTRICA Y ALUMBRADO

C.10.01 **Ud** **GASTOS TRAMITACIÓN CONTRATACIÓN**

Ud. Gastos tramitación contratación por Kw. con la Compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluído derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.

Resto de obra y materiales 52,53

TOTAL PARTIDA 52,53

C.10.02 **Ud** **OCA.**

Ud. Gastos Inspeccion inicial por OCA (Organismo de Control Autorizado) para instalacion de BT de más de 300 m2 construidos y tarifa hasta 20 KW, incluido certificado de entidad inspectora. ITC-BT-05

Resto de obra y materiales 356,38

TOTAL PARTIDA 356,38

C.10.03 **Ud** **INCREMEN. OCA.**

Ud. Gastos Inspeccion inicial por OCA (Organismo de Control Autorizado) para instalacion de BT de publica concurrencia tarifa variable a partir de 20 KW, incremento de precio por KW., incluido certificado de entidad inspectora. ITC-BT-05

Mano de obra 0,87
Resto de obra y materiales 0,03

TOTAL PARTIDA 0,90

C.10.04 **Ud** **CAJA GRANERAL DE PROTECCIÓN.**

Ud. Caja general protección monofásica incluído bases cortacircuitos y fusible calibrado para protección de la línea general de alimentacion situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13 cumpliran con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.

Mano de obra 21,68
Resto de obra y materiales 41,28

TOTAL PARTIDA 62,96

C.10.05 **Ml** **LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.**

Ml. Linea general de alimentacion, (subterranea), aislada Rz1- K 0,6/1 Kv. de 3,5x50 mm2. de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext= 125 mm, incluído tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.

Mano de obra 5,42
Resto de obra y materiales 58,03

TOTAL PARTIDA 63,45

C.10.06 **Ud** **CONTADOR.**

Ud. Módulo para un contador monofásico, homologado por la Compañía suministradora, incluído cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de proteccion IP 40 e IK 09.

Mano de obra 6,50
Resto de obra y materiales 187,96

TOTAL PARTIDA 194,46

C.10.07 **Ml** **DERIVACIÓN INDIVIDUAL.**

Ml. Derivación individual ES07Z1-K 3x25 mm2., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=50 y conductores de cobre de 25 mm2. aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm2 (tarífa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplira con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.

Mano de obra 3,26
Resto de obra y materiales 25,03

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA	**28,29**
C.10.08	**Ud**	**CUADRO DE DISTRIBUICIÓN.**	
		Ud. Cuadro distribución Legrand electrificación elevada (9,2Kw), formado por una caja doble aislamiento con puerta y de empotrar de 48 elementos, incluído regleta Omega, embarrado de protección, 1 IGA de 40 A (I+N), 4 interruptores diferenciales de 40A/2p/30m A y 13 PIAS de corte omnipolar 2 de 10, 8 de 16 y 3 de 25 A (I+N) respectivamente, para los circuitos; así como puentes o "peines" de cableado, totalmente conexionado y rotulado.	
		Mano de obra	35,13
		Resto de obra y materiales	436,03
		TOTAL PARTIDA	**471,16**
C.10.09	**Ml**	**CIRCUITO "ALUMBRADO".**	
		Ml. Circuito "alumbrado", hasta una distancia máxima de 80 metros, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 3x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra	2,82
		Resto de obra y materiales	1,75
		TOTAL PARTIDA	**4,57**
C.10.10	**Ud**	**PUNTO LUZ SENCILLO.**	
		Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre rígido de 1,5 mm2. de Cu y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor unipolar SIMON-82 nature y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	
		Mano de obra	4,68
		Resto de obra y materiales	33,55
		TOTAL PARTIDA	**38,23**
C.10.11	**Ud**	**MONTAJE, PROYECTO, CERTIFICACIÓN Y PERMISOS.**	
		Ud. Gastos de montaje, proyecto específico, certificación final y permisos reglamentarios para la instalación eléctrica. Incliso emisión de informes.	
		Resto de obra y materiales	721,00
		TOTAL PARTIDA	**721,00**
C.10.12	**Ud**	**PROYECTORES**	
		Ud. Foco Base Halogenuro 70-150w. PULSAR de TARGETTI ó similar para conexión directa o con adaptador a carril, con protección IP 40/CLASE I y F, con cuerpo metálico lacado al horno con articulación giratoria, cerrado con filtro UVA, lámpara halogenuro 70-150 w/220 v, i/replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado, con dispositivo que indica el fín de la lámpara.	
		Mano de obra	4,03
		Resto de obra y materiales	202,09
		TOTAL PARTIDA	**206,12**
C.10.13	**Ud**	**ALUMBRADO EMERGENCIA EN PILARES**	
		Ud. Bloque autónomo de emergencia, modelo DAISALUX HYDRA + KES HYDRA, de superficie o empotrado, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado. i/toma de fuerza desde toma más próxima de alumbrado, cableado y protección del mismo. i/Dispositivo de programación para optimización de los procesos de carga y descarga de las baterías.	
		Mano de obra	3,36
		Resto de obra y materiales	111,53
		TOTAL PARTIDA	**114,89**
C.10.14	**Ud**	**ALUMBRADO EMERGENCIA TECHO**	
		Ud. Lum.señalización Daisalux ZES N12 TCA colocado en techo. (Ver doc. gráfica).	
		Mano de obra	6,72
		Resto de obra y materiales	237,10
		TOTAL PARTIDA	**243,82**

CAPÍTULO 11 PINTURAS Y ROTULACIÓN

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

C.11.01 **M2** **PINTURA INTUMESCENTE**

M2. Preparación y protección de elementos metálicos mediante la aplicación de revestimiento intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color a elegir por la D.F., acabado mate liso, hasta conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos, con un espesor mínimo de 700 micras. Incluso p/p de rascado de óxidos, limpieza superficial y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris, con un rendimiento no menor de 0,125 l/m² (para un espesor mínimo de película seca de 50 micras). Aplicada por empresa homologada.

Mano de obra	1,73
Resto de obra y materiales	12,34
TOTAL PARTIDA	**14,07**

C.11.02 **Ml** **PINTURA CORREAS**

Ml. Pintura al esmalte Kilate de Procolor o similar sobre tubos, color a elegir por la D.F, i/limpieza y capa antioxidante con un desarrollo entre 20 y 50 cm.

Mano de obra	1,97
Resto de obra y materiales	1,56
TOTAL PARTIDA	**3,53**

C.11.03 **M2** **PINTURA SOLERA HORMIGÓN**

M2. Pintura gris RAL 7043 sobre solera hormigón con pintura epoxi especial TOLUE color, 3 manos, (última con TOLUE concentrado) y marcado de líneas reglamentarias según normativa de la Federación Española de Pelota.

Mano de obra	1,19
Resto de obra y materiales	7,33
TOTAL PARTIDA	**8,52**

C.11.04 **M2** **PINTURA PARED EXISTENTE FRONTÓN**

M2. Pintura pared frontón con rodillo, con pintura acrílica Procolor "Senior" verde frontón Nº 510, 2 manos. y marcado de líneas reglamentarias según normativa de la Federación Española de Pelota.

Mano de obra	1,19
Resto de obra y materiales	2,56
TOTAL PARTIDA	**3,75**

C.11.05 **Ud** **MARCAJE LÍNEAS FÚTBOL-S/BALÓN**

Ud. Pintados de líneas para marcaje de fútbol-sala y balonmano, con poliuretano, con las medidas reglamentarias de la Federación y Consejo Superior de Deportes, totalmente terminado.

Resto de obra y materiales	245,66
TOTAL PARTIDA	**245,66**

C.11.06 **M2** **RÓTULO EXTERIOR PARED OESTE**

Mano de obra	21,06
Resto de obra y materiales	7,84
TOTAL PARTIDA	**28,90**

C.11.07 **M2** **RÓTULO VINILO**

Mano de obra	21,06
Resto de obra y materiales	29,47
TOTAL PARTIDA	**50,53**

CAPÍTULO 12 AMPLIACIÓN CANCHA Y ACERA

C.12.01 **M3** **HORMIGÓN HM-30/P/20 SOLERA CEN.**

M3. Solera realizada con hormigón HM-30/P/20/ IIa N/mm2, Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.

Mano de obra	35,78
Resto de obra y materiales	84,09
TOTAL PARTIDA	**119,87**

C.12.02 **M2** **PAVIM. CONT. CUARZO s/SOLERA**

M2. Pavimento continuo cuarzo rojo como el existente tipo HORMIPUL para pista deportiva,

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
		sobre solera de hormigón o forjado sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 Kg. de cuarzo y 1,5 kg. de cemento Portland CEM I/45 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón dejando juntas de construcción en V, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlisado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm. de espesor y profundidad 1/3 de la solera en cuadrículas no mayor de 5x5 m. respetando igualmente juntas de dilatación, y sellado de juntas de retracción despues de 28 días con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, tipo Sikaflex-A1 (sin incluir: hormigón, lámina de polietileno, malla de refuerzo si fuera necesaria y preparación de la base)	
		Resto de obra y materiales	3,36
		TOTAL PARTIDA	**3,36**
C.12.03	**Ml**	**BORDILLO HORM. RECTO 15x35 CM.**	
		Ml. Bordillo prefabricado de hormigón de 15x35 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.	
		Mano de obra	2,43
		Resto de obra y materiales	8,24
		TOTAL PARTIDA	**10,67**
C.12.04	**Ml.**	**CORTE PAVIMENTO C/DISCO**	
		Ml. Corte de pavimento o solera de hormigón en masa o aglomerado asfáltico, con cortadora de disco de diamante, en suelo de calles, aceras o calzadas, hasta la profundidad necesaria para una posterior demolición adecuada del pavimento, i/replanteo y medios auxiliares.	
		Mano de obra	0,60
		Maquinaria.....	1,75
		Resto de obra y materiales	0,07
		TOTAL PARTIDA	**2,42**
C.12.05	**M2.**	**DEMOLICIÓN PAVIMENTO**	
		M2. Demolición de pavimentos bituminosos a base de mezclas bituminosas o riegos asfálticos, de 5 a 15 cm. de espesor, para colocación de bordillos, con empleo de martillo compresor si fuese necesario, i/retirada de escombros a vertedero con gestión de residuos y medios auxiliares.	
		Mano de obra	0,32
		Maquinaria.....	2,01
		Resto de obra y materiales	2,54
		TOTAL PARTIDA	**4,87**

E. PRESUPUESTO.

LISTADO DE ELEMENTOS SIMPLES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
C.02.02.01	5,520	h	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	24,00	132,48
C.02.02.02	36,800	%	Medios auxiliares	3,06	112,61
C.02.02.03	0,552	%	Costes indirectos	3,12	1,72
C.02.02.04	18,400	Ud	Coste tratamiento residuos de hormigón	18,00	331,20
C.06.01.01	444,290	M2	Panel sandwich aislante para fachada, de 40 mm de espesor y 1100	12,00	5.331,48
C.06.01.02	3.231,200	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm	0,40	1.292,48
C.06.01.03	807,800	m	Junta de estanqueidad para chapas de acero.	0,80	646,24
C.06.01.04	76,741	h	Oficial 1ª montador.	15,96	1.224,79
C.06.01.05	76,741	h	Ayudante montador.	13,77	1.056,72
C.06.01.06	8,078	%	Medios auxiliares	44,13	356,48
C.06.01.07	12,117	%	Costes indirectos	45,01	545,39
C.06.01.08	20,195	%	Remates de chapa	55,00	1.110,73
C.07.01.01	492,000	M2	Panel policarbonato DANPALON 16mm	60,00	29.520,00
C.07.01.02	492,000	Ud	Biconectores de aluminio y resto de elementos del sistema	4,38	2.154,96
C.07.01.03	492,000	Ud	Termosellado de juntas	5,84	2.873,28
C.07.01.04	93,480	h	Oficial 1ª montador.	15,55	1.453,61
C.07.01.05	93,480	h	Ayudante montador.	13,42	1.254,50
C.07.01.06	9,840	%	Medios auxiliares	43,00	423,12
C.07.01.07	14,760	%	Costes indirectos	43,87	647,52
C.07.01.08	34,440	%	Remates de chapa	53,60	1.845,98
C.10.01.01	35,827	Hr.	Oficial 1ª Pintor	14,84	531,68
C.10.01.02	35,827	Hr.	Ayudante pintor.	14,08	504,45
C.10.01.03	71,654	l.	Imprimación selladora de dos componentes para interior	13,00	931,51
C.10.01.04	459,782	kg.	Revestimiento intumescente, en emulsión acuosa monocomponente	14,00	6.436,95
P01DW090	5.213,390	ud	Pequeño material	1,21	6.308,20
P03AL005	60.822,878	kg	Acero laminado S275	0,58	35.277,27
U01AA007	135,350	Hr	Oficial primera	13,44	1.819,10
U01AA008	19,840	Hr	Oficial segunda	14,10	279,74
U01AA009	15,170	Hr	Ayudante	14,42	218,75
U01AA010	21,976	Hr	Peón especializado	13,64	299,75
U01AA011	260,442	Hr	Peón suelto	10,41	2.711,20
U01AA508	4,756	H.	H. Cuadrilla tipo	35,00	166,45
U01FA201	26,956	Hr	Oficial 1ª ferralla	13,44	362,29
U01FA204	26,956	Hr	Ayudante ferralla	10,84	292,20
U01FG405	1.737,797	Hr	Montaje estructura metal.	13,00	22.591,35
U01FO340	680,000	M2	M.o.colocac.cubierta chapa	3,78	2.570,40
U01FP501	170,000	Hr	Oficial 1ª impermeabilizador	11,45	1.946,50
U01FP502	170,000	Hr	Ayudante impermeabilizador	10,16	1.727,20
U01FX001	29,316	Hr	Oficial cerrajería	15,50	454,40
U01FX003	29,316	Hr	Ayudante cerrajería	12,60	369,38
U01FY105	2,800	Hr	Oficial 1ª fontanero	14,00	39,20
U01FY110	2,800	Hr	Ayudante fontanero	11,60	32,48
U01FY630	63,300	Hr	Oficial primera electricista	11,71	741,24
U01FY635	55,300	Hr	Ayudante electricista	9,97	551,34
U01FZ101	45,475	Hr	Oficial 1ª pintor	14,84	674,85
U01FZ105	45,475	Hr	Ayudante pintor	11,49	522,51
U01FZ303	15,048	Hr	Oficial 1ª vidriería	15,60	234,75
U02AA001	0,120	H.	H. Retro-martillo rompedor sobre máquina retroexcavadora mixta	7,71	0,93
U02AP001	0,480	H.	H. Cortadora hgón. disco diamante	5,14	2,47
U02AP002	0,048	Ud.	Ud. disco de corte de diamante de 300 mm. de diámetro.	385,22	18,49
U02FF010	0,528	H. r	H. retroexcavadora mixta 80 CV	30,82	16,27
U02FK001	7,935	H.	H. Retroexcavadora mixta	30,82	244,56
U02FW001	1,440	M3.	M3. Canon de vertido a vertedero	20,00	28,80

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
U02JF001	0,709	H.	H. Camión dumper de 3 ejes 10 M3	38,00	26,94
U02LA201	0,137	Hr	Hormigonera 250 l.	1,32	0,18
U02SM005	5,396	H.	H. Grupo motobomba de 6 C.V.	6,50	35,07
U04AA001	0,013	M3	Arena de río (0-5mm)	23,00	0,30
U04AA101	0,174	Tm	Arena de río (0-5mm)	15,33	2,67
U04AF150	0,348	Tm	Garbancillo 20/40 mm.	26,95	9,39
U04CA001	0,099	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	10,75
U04MA100	9,200	M3	Hormigón HL-150/P/20 de central	32,96	303,23
U04MA723	96,600	M3	Hormigón HA-25/P/20/ IIa central	53,00	5.119,80
U04MA903	28,500	M3	Hormigón HM-30/P/20/ IIa central	80,60	2.297,10
U04PY001	0,045	M3	Agua	1,51	0,07
U06AA001	17,940	Kg	Alambre atar 1,3 mm.	0,98	17,58
U06GG001	3.411,360	Kg	Acero corrugado B 500-S	0,75	2.558,52
U06HA010	110,400	M2	Mallazo electrosoldado 15x15 d=5	1,13	124,75
U12CZ015	2.040,000	Ud	Torn.autorroscante 6,3x120	0,10	204,00
U12NA072	748,000	M2	Ch.galv. 0,8mm	3,59	2.685,32
U12NA530	136,000	Ml	Remat.galv. 0,7mm. des=500mm	1,96	266,56
U12NA550	136,000	Ml	Remat.galv. 0,7mm. des=750mm	2,97	403,92
U12QC005	49,920	Ml	Baj.acer.prelac.d=125 mm. IMS	4,31	215,16
U12QC400	7,200	Ud	Codo acer.prelac. v.diám. IMS	3,45	24,84
U12QC501	24,000	Ud	Abrazad.chapa prelac. IMS	1,13	27,12
U12QI002	45,760	Ml	Canal.red.ac.prelac.desarrollo 60 cm	8,80	402,69
U12QI301	92,400	Ud	Unión canal. Amazon c.blanco	2,97	274,43
U15ED106	693,600	M2	Panel lana de roca ROCDAN A-60	9,66	6.700,18
U15NA156	2.720,000	Ud	Fijación ROCDAN para panel de 60 mm.	0,13	353,60
U16AA273	748,000	M2	Lámina Glasdan 40 P OXI	3,35	2.505,80
U16AA653	748,000	M2	Lám. Esterdan 40/GP elast gris (negro)	5,22	3.904,56
U22AA201	30,000	M2	Puer.basculante sandwich y muelle	36,00	1.080,00
U22AG610	18,000	M2	Celosía metá ventilac 60x1,5 mm	45,00	810,00
U23AA010	0,320	M2	Vidrio incoloro PLANILUX 5 mm.	11,10	3,55
U23IA005	25,230	M2	Vid. lam. seg. STADIP 33.1 PVB incol.	16,00	403,69
U23OV511	175,560	Ml	Sellado con silicona neutra	0,75	131,67
U23OV520	25,080	Ud	Materiales auxiliares	1,26	31,60
U30AE925	30,000	Ud	Tarifa variable por KW instalado mas 20KW.	0,87	26,10
U30CB001	1,000	Ud	Caja protecci. 40A(I+N)+F	39,45	39,45
U30ER115	12,000	Ml	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)	1,13	13,56
U30ER255	20,000	Ml	Conductor Rz1-K 0,6/1Kv.3,5x50 (Cu)	49,74	994,80
U30FE006	1,000	Ud	Módul.conta.monofás.unifamili.	182,30	182,30
U30GA001	72,000	Ml	Conductor cobre desnudo 35mm2	1,74	125,28
U30GA010	144,000	Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	0,26	37,44
U30IA009	2,000	Ud	Caja distribución legrand 48 elem.	96,60	193,20
U30IA015	8,000	Ud	Diferencial 40A/2p/30mA	42,45	339,60
U30IA035	10,000	Ud	PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	15,89	158,90
U30IA055	2,000	Ud	IGA 40 A (I+N)	37,38	74,76
U30IA405	2,000	Ud	Limitador sobretension 15KA, 1,2KV	39,08	78,16
U30JW001	930,000	Ml	Conductor	0,28	260,40
U30JW075	36,000	Ml	Conductor ES07Z1-K 25(Cu)	5,95	214,20
U30JW120	320,000	Ml	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,53	169,60
U30JW130	12,000	Ml	Tubo PVC rígido D=50	5,22	62,64
U30JW142	20,000	Ml	Tubo PVC corrug. Dext=125	6,44	128,80
U30JW900	201,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,36	72,36
U30KA526	5,000	Ud	Interruptor SIMON 82 nature	22,12	110,60
U30NV382	5,000	Ud	Portalámparas para obra	0,68	3,40
U31AE805	10,000	Ud	Proyector Jolly 400W	149,00	1.490,00
U31AO015	10,000	Ud	Bloq.aut.emer. DAISALUX HYDRA + KES HYDRA	105,00	1.050,00
U31AO050	10,000	Ud	Cjto. etiquetas y peq. material	3,18	31,80
U31AO810	2,000	Ud	Lum.señalización Daisalux ZES N12 TCA	230,00	460,00
U35AA006	4,000	Ud	Extintor polvo ABC 6 Kg.	41,00	164,00
U35AI020	1,000	Ud	Armar.completo-mang.semir 20 m	321,34	321,34

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
U35JJ010	6,000	Ud	Cerradura antipánico 2 hojas	110,00	660,00
U35JJ105	12,000	Ud	Mecanismo cierrapuertas	18,85	226,20
U35MA005	15,000	Ud	Placa señaliz.plástic.297x210	10,04	150,60
U36GA570	37,100	Kg	Fondo esmaltes brillante	5,55	205,91
U36IC040	31,800	Kg	Antioxidante	5,65	179,67
U37CE007	12,000	Ml	Bordillo hormigón recto 15x35	5,55	66,60
U38AA005	342,000	M2	Paviment.continuo cuarzo rojo	2,61	892,62
U38AA855	85,500	Ml	Sellado de junta SIKAFLEX A-1	1,56	133,38
U38AA870	13,680	Ml	Sellado junta dilatación 2x2 cm.	6,50	88,92
U38XD905	184,800	Kg	Pintura acrilica Procolor	7,42	1.371,22
U38XD910	520,000	Lt	Pintura TOLUE color	6,75	3.510,00
U38XD911	130,000	Lt	Pintura TOLUE concentrado	8,38	1.089,40
U39VM004	1,000	Ud	Gastos	700,00	700,00
Z.01	10,000	Ud	Lámpara	48,50	485,00
Z.02	15,500	M2	Vinilo	28,00	434,00

Resumen

Mano de obra	44.662,28
Materiales	138.747,57
Maquinaria	477,01
Otros	11.533,92
TOTAL	**189.153,20**

E. PRESUPUESTO.

LISTADO DE ELEMENTOS SIMPLES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
C.02.02.01	5,520	h	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	24,00	132,48
C.02.02.02	36,800	%	Medios auxiliares	3,06	112,61
C.02.02.03	0,552	%	Costes indirectos	3,12	1,72
C.02.02.04	18,400	Ud	Coste tratamiento residuos de hormigón	18,00	331,20
C.06.01.01	444,290	M2	Panel sandwich aislante para fachada, de 40 mm de espesor y 1100	12,00	5.331,48
C.06.01.02	3.231,200	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm	0,40	1.292,48
C.06.01.03	807,800	m	Junta de estanqueidad para chapas de acero.	0,80	646,24
C.06.01.04	76,741	h	Oficial 1ª montador.	15,96	1.224,79
C.06.01.05	76,741	h	Ayudante montador.	13,77	1.056,72
C.06.01.06	8,078	%	Medios auxiliares	44,13	356,48
C.06.01.07	12,117	%	Costes indirectos	45,01	545,39
C.06.01.08	20,195	%	Remates de chapa	55,00	1.110,73
C.07.01.01	492,000	M2	Panel policarbonato DANPALON 16mm	60,00	29.520,00
C.07.01.02	492,000	Ud	Biconectores de aluminio y resto de elementos del sistema	4,38	2.154,96
C.07.01.03	492,000	Ud	Termosellado de juntas	5,84	2.873,28
C.07.01.04	93,480	h	Oficial 1ª montador.	15,55	1.453,61
C.07.01.05	93,480	h	Ayudante montador.	13,42	1.254,50
C.07.01.06	9,840	%	Medios auxiliares	43,00	423,12
C.07.01.07	14,760	%	Costes indirectos	43,87	647,52
C.07.01.08	34,440	%	Remates de chapa	53,60	1.845,98
C.10.01.01	35,827	Hr.	Oficial 1ª Pintor	14,84	531,68
C.10.01.02	35,827	Hr.	Ayudante pintor.	14,08	504,45
C.10.01.03	71,654	l.	Imprimación selladora de dos componentes para interior	13,00	931,51
C.10.01.04	459,782	kg.	Revestimiento intumescente, en emulsión acuosa monocomponente	14,00	6.436,95
P01DW090	5.213,390	ud	Pequeño material	1,21	6.308,20
P03AL005	60.822,878	kg	Acero laminado S275	0,58	35.277,27
U01AA007	135,350	Hr	Oficial primera	13,44	1.819,10
U01AA008	19,840	Hr	Oficial segunda	14,10	279,74
U01AA009	15,170	Hr	Ayudante	14,42	218,75
U01AA010	21,976	Hr	Peón especializado	13,64	299,75
U01AA011	260,442	Hr	Peón suelto	10,41	2.711,20
U01AA508	4,756	H.	H. Cuadrilla tipo	35,00	166,45
U01FA201	26,956	Hr	Oficial 1ª ferralla	13,44	362,29
U01FA204	26,956	Hr	Ayudante ferralla	10,84	292,20
U01FG405	1.737,797	Hr	Montaje estructura metal.	13,00	22.591,35
U01FO340	680,000	M2	M.o.colocac.cubierta chapa	3,78	2.570,40
U01FP501	170,000	Hr	Oficial 1ª impermeabilizador	11,45	1.946,50
U01FP502	170,000	Hr	Ayudante impermeabilizador	10,16	1.727,20
U01FX001	29,316	Hr	Oficial cerrajería	15,50	454,40
U01FX003	29,316	Hr	Ayudante cerrajería	12,60	369,38
U01FY105	2,800	Hr	Oficial 1ª fontanero	14,00	39,20
U01FY110	2,800	Hr	Ayudante fontanero	11,60	32,48
U01FY630	63,300	Hr	Oficial primera electricista	11,71	741,24
U01FY635	55,300	Hr	Ayudante electricista	9,97	551,34
U01FZ101	45,475	Hr	Oficial 1ª pintor	14,84	674,85
U01FZ105	45,475	Hr	Ayudante pintor	11,49	522,51
U01FZ303	15,048	Hr	Oficial 1ª vidriería	15,60	234,75
U02AA001	0,120	H.	H. Retro-martillo rompedor sobre máquina retroexcavadora mixta	7,71	0,93
U02AP001	0,480	H.	H. Cortadora hgón. disco diamante	5,14	2,47
U02AP002	0,048	Ud.	Ud. disco de corte de diamante de 300 mm. de diámetro.	385,22	18,49
U02FF010	0,528	H. r	H. retroexcavadora mixta 80 CV	30,82	16,27
U02FK001	7,935	H.	H. Retroexcavadora mixta	30,82	244,56
U02FW001	1,440	M3.	M3. Canon de vertido a vertedero	20,00	28,80

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
U02JF001	0,709	H.	H. Camión dumper de 3 ejes 10 M3	38,00	26,94
U02LA201	0,137	Hr	Hormigonera 250 l.	1,32	0,18
U02SM005	5,396	H.	H. Grupo motobomba de 6 C.V.	6,50	35,07
U04AA001	0,013	M3	Arena de río (0-5mm)	23,00	0,30
U04AA101	0,174	Tm	Arena de río (0-5mm)	15,33	2,67
U04AF150	0,348	Tm	Garbancillo 20/40 mm.	26,95	9,39
U04CA001	0,099	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	10,75
U04MA100	9,200	M3	Hormigón HL-150/P/20 de central	32,96	303,23
U04MA723	96,600	M3	Hormigón HA-25/P/20/ IIa central	53,00	5.119,80
U04MA903	28,500	M3	Hormigón HM-30/P/20/ IIa central	80,60	2.297,10
U04PY001	0,045	M3	Agua	1,51	0,07
U06AA001	17,940	Kg	Alambre atar 1,3 mm.	0,98	17,58
U06GG001	3.411,360	Kg	Acero corrugado B 500-S	0,75	2.558,52
U06HA010	110,400	M2	Mallazo electrosoldado 15x15 d=5	1,13	124,75
U12CZ015	2.040,000	Ud	Torn.autorroscante 6,3x120	0,10	204,00
U12NA072	748,000	M2	Ch.galv. 0,8mm	3,59	2.685,32
U12NA530	136,000	Ml	Remat.galv. 0,7mm. des=500mm	1,96	266,56
U12NA550	136,000	Ml	Remat.galv. 0,7mm. des=750mm	2,97	403,92
U12QC005	49,920	Ml	Baj.acer.prelac.d=125 mm. IMS	4,31	215,16
U12QC400	7,200	Ud	Codo acer.prelac. v.diám. IMS	3,45	24,84
U12QC501	24,000	Ud	Abrazad.chapa prelac. IMS	1,13	27,12
U12QI002	45,760	Ml	Canal.red.ac.prelac.desarrollo 60 cm	8,80	402,69
U12QI301	92,400	Ud	Unión canal. Amazon c.blanco	2,97	274,43
U15ED106	693,600	M2	Panel lana de roca ROCDAN A-60	9,66	6.700,18
U15NA156	2.720,000	Ud	Fijación ROCDAN para panel de 60 mm.	0,13	353,60
U16AA273	748,000	M2	Lámina Glasdan 40 P OXI	3,35	2.505,80
U16AA653	748,000	M2	Lám. Esterdan 40/GP elast gris (negro)	5,22	3.904,56
U22AA201	30,000	M2	Puer.basculante sandwich y muelle	36,00	1.080,00
U22AG610	18,000	M2	Celosía metá ventilac 60x1,5 mm	45,00	810,00
U23AA010	0,320	M2	Vidrio incoloro PLANILUX 5 mm.	11,10	3,55
U23IA005	25,230	M2	Vid. lam. seg. STADIP 33.1 PVB incol.	16,00	403,69
U23OV511	175,560	Ml	Sellado con silicona neutra	0,75	131,67
U23OV520	25,080	Ud	Materiales auxiliares	1,26	31,60
U30AE925	30,000	Ud	Tarifa variable por KW instalado mas 20KW.	0,87	26,10
U30CB001	1,000	Ud	Caja protecci. 40A(I+N)+F	39,45	39,45
U30ER115	12,000	Ml	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)	1,13	13,56
U30ER255	20,000	Ml	Conductor Rz1-K 0,6/1Kv.3,5x50 (Cu)	49,74	994,80
U30FE006	1,000	Ud	Módul.conta.monofás.unifamili.	182,30	182,30
U30GA001	72,000	Ml	Conductor cobre desnudo 35mm2	1,74	125,28
U30GA010	144,000	Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	0,26	37,44
U30IA009	2,000	Ud	Caja distribución legrand 48 elem.	96,60	193,20
U30IA015	8,000	Ud	Diferencial 40A/2p/30mA	42,45	339,60
U30IA035	10,000	Ud	PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	15,89	158,90
U30IA055	2,000	Ud	IGA 40 A (I+N)	37,38	74,76
U30IA405	2,000	Ud	Limitador sobretension 15KA, 1,2KV	39,08	78,16
U30JW001	930,000	Ml	Conductor	0,28	260,40
U30JW075	36,000	Ml	Conductor ES07Z1-K 25(Cu)	5,95	214,20
U30JW120	320,000	Ml	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,53	169,60
U30JW130	12,000	Ml	Tubo PVC rígido D=50	5,22	62,64
U30JW142	20,000	Ml	Tubo PVC corrug. Dext=125	6,44	128,80
U30JW900	201,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,36	72,36
U30KA526	5,000	Ud	Interruptor SIMON 82 nature	22,12	110,60
U30NV382	5,000	Ud	Portalámparas para obra	0,68	3,40
U31AE805	10,000	Ud	Proyector Jolly 400W	149,00	1.490,00
U31AO015	10,000	Ud	Bloq.aut.emer. DAISALUX HYDRA + KES HYDRA	105,00	1.050,00
U31AO050	10,000	Ud	Cjto. etiquetas y peq. material	3,18	31,80
U31AO810	2,000	Ud	Lum.señalización Daisalux ZES N12 TCA	230,00	460,00
U35AA006	4,000	Ud	Extintor polvo ABC 6 Kg.	41,00	164,00
U35AI020	1,000	Ud	Armar.completo-mang.semir 20 m	321,34	321,34

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
U35JJ010	6,000	Ud	Cerradura antipánico 2 hojas	110,00	660,00
U35JJ105	12,000	Ud	Mecanismo cierrapuertas	18,85	226,20
U35MA005	15,000	Ud	Placa señaliz.plástic.297x210	10,04	150,60
U36GA570	37,100	Kg	Fondo esmaltes brillante	5,55	205,91
U36IC040	31,800	Kg	Antioxidante	5,65	179,67
U37CE007	12,000	Ml	Bordillo hormigón recto 15x35	5,55	66,60
U38AA005	342,000	M2	Paviment.continuo cuarzo rojo	2,61	892,62
U38AA855	85,500	Ml	Sellado de junta SIKAFLEX A-1	1,56	133,38
U38AA870	13,680	Ml	Sellado junta dilatación 2x2 cm.	6,50	88,92
U38XD905	184,800	Kg	Pintura acrilica Procolor	7,42	1.371,22
U38XD910	520,000	Lt	Pintura TOLUE color	6,75	3.510,00
U38XD911	130,000	Lt	Pintura TOLUE concentrado	8,38	1.089,40
U39VM004	1,000	Ud	Gastos	700,00	700,00
Z.01	10,000	Ud	Lámpara	48,50	485,00
Z.02	15,500	M2	Vinilo	28,00	434,00

Resumen

Mano de obra	44.662,28
Materiales	138.747,57
Maquinaria	477,01
Otros	11.533,92
TOTAL	**189.153,20**

E. PRESUPUESTO.

LISTADO DE ELEMENTOS SIMPLES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
C.02.02.01	5,520	h	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	24,00	132,48
C.02.02.02	36,800	%	Medios auxiliares	3,06	112,61
C.02.02.03	0,552	%	Costes indirectos	3,12	1,72
C.02.02.04	18,400	Ud	Coste tratamiento residuos de hormigón	18,00	331,20
C.06.01.01	444,290	M2	Panel sandwich aislante para fachada, de 40 mm de espesor y 1100	12,00	5.331,48
C.06.01.02	3.231,200	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm	0,40	1.292,48
C.06.01.03	807,800	m	Junta de estanqueidad para chapas de acero.	0,80	646,24
C.06.01.04	76,741	h	Oficial 1ª montador.	15,96	1.224,79
C.06.01.05	76,741	h	Ayudante montador.	13,77	1.056,72
C.06.01.06	8,078	%	Medios auxiliares	44,13	356,48
C.06.01.07	12,117	%	Costes indirectos	45,01	545,39
C.06.01.08	20,195	%	Remates de chapa	55,00	1.110,73
C.07.01.01	492,000	M2	Panel policarbonato DANPALON 16mm	60,00	29.520,00
C.07.01.02	492,000	Ud	Biconectores de aluminio y resto de elementos del sistema	4,38	2.154,96
C.07.01.03	492,000	Ud	Termosellado de juntas	5,84	2.873,28
C.07.01.04	93,480	h	Oficial 1ª montador.	15,55	1.453,61
C.07.01.05	93,480	h	Ayudante montador.	13,42	1.254,50
C.07.01.06	9,840	%	Medios auxiliares	43,00	423,12
C.07.01.07	14,760	%	Costes indirectos	43,87	647,52
C.07.01.08	34,440	%	Remates de chapa	53,60	1.845,98
C.10.01.01	35,827	Hr.	Oficial 1ª Pintor	14,84	531,68
C.10.01.02	35,827	Hr.	Ayudante pintor.	14,08	504,45
C.10.01.03	71,654	l.	Imprimación selladora de dos componentes para interior	13,00	931,51
C.10.01.04	459,782	kg.	Revestimiento intumescente, en emulsión acuosa monocomponente	14,00	6.436,95
P01DW090	5.213,390	ud	Pequeño material	1,21	6.308,20
P03AL005	60.822,878	kg	Acero laminado S275	0,58	35.277,27
U01AA007	135,350	Hr	Oficial primera	13,44	1.819,10
U01AA008	19,840	Hr	Oficial segunda	14,10	279,74
U01AA009	15,170	Hr	Ayudante	14,42	218,75
U01AA010	21,976	Hr	Peón especializado	13,64	299,75
U01AA011	260,442	Hr	Peón suelto	10,41	2.711,20
U01AA508	4,756	H.	H. Cuadrilla tipo	35,00	166,45
U01FA201	26,956	Hr	Oficial 1ª ferralla	13,44	362,29
U01FA204	26,956	Hr	Ayudante ferralla	10,84	292,20
U01FG405	1.737,797	Hr	Montaje estructura metal.	13,00	22.591,35
U01FO340	680,000	M2	M.o.colocac.cubierta chapa	3,78	2.570,40
U01FP501	170,000	Hr	Oficial 1ª impermeabilizador	11,45	1.946,50
U01FP502	170,000	Hr	Ayudante impermeabilizador	10,16	1.727,20
U01FX001	29,316	Hr	Oficial cerrajería	15,50	454,40
U01FX003	29,316	Hr	Ayudante cerrajería	12,60	369,38
U01FY105	2,800	Hr	Oficial 1ª fontanero	14,00	39,20
U01FY110	2,800	Hr	Ayudante fontanero	11,60	32,48
U01FY630	63,300	Hr	Oficial primera electricista	11,71	741,24
U01FY635	55,300	Hr	Ayudante electricista	9,97	551,34
U01FZ101	45,475	Hr	Oficial 1ª pintor	14,84	674,85
U01FZ105	45,475	Hr	Ayudante pintor	11,49	522,51
U01FZ303	15,048	Hr	Oficial 1ª vidriería	15,60	234,75
U02AA001	0,120	H.	H. Retro-martillo rompedor sobre máquina retroexcavadora mixta	7,71	0,93
U02AP001	0,480	H.	H. Cortadora hgón. disco diamante	5,14	2,47
U02AP002	0,048	Ud.	Ud. disco de corte de diamante de 300 mm. de diámetro.	385,22	18,49
U02FF010	0,528	H. r	H. retroexcavadora mixta 80 CV	30,82	16,27
U02FK001	7,935	H.	H. Retroexcavadora mixta	30,82	244,56
U02FW001	1,440	M3.	M3. Canon de vertido a vertedero	20,00	28,80

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
U02JF001	0,709	H.	H. Camión dumper de 3 ejes 10 M3	38,00	26,94
U02LA201	0,137	Hr	Hormigonera 250 l.	1,32	0,18
U02SM005	5,396	H.	H. Grupo motobomba de 6 C.V.	6,50	35,07
U04AA001	0,013	M3	Arena de río (0-5mm)	23,00	0,30
U04AA101	0,174	Tm	Arena de río (0-5mm)	15,33	2,67
U04AF150	0,348	Tm	Garbancillo 20/40 mm.	26,95	9,39
U04CA001	0,099	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	10,75
U04MA100	9,200	M3	Hormigón HL-150/P/20 de central	32,96	303,23
U04MA723	96,600	M3	Hormigón HA-25/P/20/ IIa central	53,00	5.119,80
U04MA903	28,500	M3	Hormigón HM-30/P/20/ IIa central	80,60	2.297,10
U04PY001	0,045	M3	Agua	1,51	0,07
U06AA001	17,940	Kg	Alambre atar 1,3 mm.	0,98	17,58
U06GG001	3.411,360	Kg	Acero corrugado B 500-S	0,75	2.558,52
U06HA010	110,400	M2	Mallazo electrosoldado 15x15 d=5	1,13	124,75
U12CZ015	2.040,000	Ud	Torn.autorroscante 6,3x120	0,10	204,00
U12NA072	748,000	M2	Ch.galv. 0,8mm	3,59	2.685,32
U12NA530	136,000	Ml	Remat.galv. 0,7mm. des=500mm	1,96	266,56
U12NA550	136,000	Ml	Remat.galv. 0,7mm. des=750mm	2,97	403,92
U12QC005	49,920	Ml	Baj.acer.prelac.d=125 mm. IMS	4,31	215,16
U12QC400	7,200	Ud	Codo acer.prelac. v.diám. IMS	3,45	24,84
U12QC501	24,000	Ud	Abrazad.chapa prelac. IMS	1,13	27,12
U12QI002	45,760	Ml	Canal.red.ac.prelac.desarrollo 60 cm	8,80	402,69
U12QI301	92,400	Ud	Unión canal. Amazon c.blanco	2,97	274,43
U15ED106	693,600	M2	Panel lana de roca ROCDAN A-60	9,66	6.700,18
U15NA156	2.720,000	Ud	Fijación ROCDAN para panel de 60 mm.	0,13	353,60
U16AA273	748,000	M2	Lámina Glasdan 40 P OXI	3,35	2.505,80
U16AA653	748,000	M2	Lám. Esterdan 40/GP elast gris (negro)	5,22	3.904,56
U22AA201	30,000	M2	Puer.basculante sandwich y muelle	36,00	1.080,00
U22AG610	18,000	M2	Celosía metá ventilac 60x1,5 mm	45,00	810,00
U23AA010	0,320	M2	Vidrio incoloro PLANILUX 5 mm.	11,10	3,55
U23IA005	25,230	M2	Vid. lam. seg. STADIP 33.1 PVB incol.	16,00	403,69
U23OV511	175,560	Ml	Sellado con silicona neutra	0,75	131,67
U23OV520	25,080	Ud	Materiales auxiliares	1,26	31,60
U30AE925	30,000	Ud	Tarifa variable por KW instalado mas 20KW.	0,87	26,10
U30CB001	1,000	Ud	Caja protecci. 40A(I+N)+F	39,45	39,45
U30ER115	12,000	Ml	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)	1,13	13,56
U30ER255	20,000	Ml	Conductor Rz1-K 0,6/1Kv.3,5x50 (Cu)	49,74	994,80
U30FE006	1,000	Ud	Módul.conta.monofás.unifamili.	182,30	182,30
U30GA001	72,000	Ml	Conductor cobre desnudo 35mm2	1,74	125,28
U30GA010	144,000	Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	0,26	37,44
U30IA009	2,000	Ud	Caja distribución legrand 48 elem.	96,60	193,20
U30IA015	8,000	Ud	Diferencial 40A/2p/30mA	42,45	339,60
U30IA035	10,000	Ud	PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	15,89	158,90
U30IA055	2,000	Ud	IGA 40 A (I+N)	37,38	74,76
U30IA405	2,000	Ud	Limitador sobretension 15KA, 1,2KV	39,08	78,16
U30JW001	930,000	Ml	Conductor	0,28	260,40
U30JW075	36,000	Ml	Conductor ES07Z1-K 25(Cu)	5,95	214,20
U30JW120	320,000	Ml	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,53	169,60
U30JW130	12,000	Ml	Tubo PVC rígido D=50	5,22	62,64
U30JW142	20,000	Ml	Tubo PVC corrug. Dext=125	6,44	128,80
U30JW900	201,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,36	72,36
U30KA526	5,000	Ud	Interruptor SIMON 82 nature	22,12	110,60
U30NV382	5,000	Ud	Portalámparas para obra	0,68	3,40
U31AE805	10,000	Ud	Proyector Jolly 400W	149,00	1.490,00
U31AO015	10,000	Ud	Bloq.aut.emer. DAISALUX HYDRA + KES HYDRA	105,00	1.050,00
U31AO050	10,000	Ud	Cjto. etiquetas y peq. material	3,18	31,80
U31AO810	2,000	Ud	Lum.señalización Daisalux ZES N12 TCA	230,00	460,00
U35AA006	4,000	Ud	Extintor polvo ABC 6 Kg.	41,00	164,00
U35AI020	1,000	Ud	Armar.completo-mang.semir 20 m	321,34	321,34

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
U35JJ010	6,000	Ud	Cerradura antipánico 2 hojas	110,00	660,00
U35JJ105	12,000	Ud	Mecanismo cierrapuertas	18,85	226,20
U35MA005	15,000	Ud	Placa señaliz.plástic.297x210	10,04	150,60
U36GA570	37,100	Kg	Fondo esmaltes brillante	5,55	205,91
U36IC040	31,800	Kg	Antioxidante	5,65	179,67
U37CE007	12,000	Ml	Bordillo hormigón recto 15x35	5,55	66,60
U38AA005	342,000	M2	Paviment.continuo cuarzo rojo	2,61	892,62
U38AA855	85,500	Ml	Sellado de junta SIKAFLEX A-1	1,56	133,38
U38AA870	13,680	Ml	Sellado junta dilatación 2x2 cm.	6,50	88,92
U38XD905	184,800	Kg	Pintura acrilica Procolor	7,42	1.371,22
U38XD910	520,000	Lt	Pintura TOLUE color	6,75	3.510,00
U38XD911	130,000	Lt	Pintura TOLUE concentrado	8,38	1.089,40
U39VM004	1,000	Ud	Gastos	700,00	700,00
Z.01	10,000	Ud	Lámpara	48,50	485,00
Z.02	15,500	M2	Vinilo	28,00	434,00

Resumen

Mano de obra	44.662,28
Materiales	138.747,57
Maquinaria	477,01
Otros	11.533,92
TOTAL	**189.153,20**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

E. PRESUPUESTO.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS

C.01.01 M2 RETIRADA DE VALLA METÁLICA

M2. Levantado, por medios manuales, de vallado o cerca realizada con malla metálica galvanizada o material ligero análogo de cualquier tipo, i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos, i/almacenaje en almacén de la propiedad.

	1	30,00		1,00	30,00			
	1	10,00		1,00	10,00			
						40,00	3,20	128,00

TOTAL CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS..... 128,00

CAPÍTULO 02 MOVIMENTO DE TIERRAS

C.02.01 M3 EXCAVACIÓN

M3. Excavación con retroexcavadora, en cualquier tipo de terreno i/ capa de hormigón existente, en apertura de zanjas, incluso agotamiento de agua, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y m. auxiliares.

zanja	1	46,00	2,00	1,15	105,80			
						105,80	4,43	468,69

C.02.02 M3 TRATAMIENTO RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

M3. Transporte con camión de residuos inertes de hormigón (i/conductor) producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 15 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso coste del tratamiento.

Hormigón de base	1	46,00	2,00	0,20	18,40			
						18,40	31,41	577,94

TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMENTO DE TIERRAS..... 1.046,63

CAPÍTULO 03 CIMENTACIÓN

C.03.01 M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA

M3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central 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-08.

Zanja	1	46,00	2,00	0,10	9,20			
						9,20	39,40	362,48

C.03.02 M3 HORMIGÓN ZAPATA CORRIDA

M3. Hormigón armado HA/25/P/40/IIa, eleborado en central, colocado en cimentaciones, incluso armaduras (40 kg./m3), encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado y m. auxiliares.

zanja	1	46,00	2,00	0,90	82,80			
						82,80	109,62	9.076,54

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C.03.03	**M2 SOLERA SOBRE ZAPATA**								
	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 y fratasado. Según EHE-08.								
	Solera sobre zapata	1	46,00	2,00		92,00			
							92,00	14,69	1.351,48
C.03.04	**MI TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA**								
	MI. Toma de tierra a estructura, con cable de cobre desnudo de 1x35 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18								
	Perímetro cimentacion	1	72,00			72,00			
							72,00	5,69	409,68
C.03.05	**M2 ACABADO SOLERA HORMIGÓN**								
	M2. Pavimento continuo cuarzo rojo como el existente tipo HORMIPUL para pista deportiva, sobre solera de hormigón o forjado sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 Kg. de cuarzo y 1,5 kg. de cemento Portland CEM I/45 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón dejando juntas de construcción en V, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlisado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm. de espesor y profundidad 1/3 de la solera en cuadrículas no mayor de 5x5 m. respetando igualmente juntas de dilatación, y sellado de juntas de retracción despues de 28 días con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, tipo Sikaflex-A1 (sin incluir: hormigón, lámina de polietileno, malla de refuerzo si fuera necesaria y preparación de la base)								
	Zona zanja	1	46,00	2,00		92,00			
							92,00	3,36	309,12
	TOTAL CAPÍTULO 03 CIMENTACIÓN								**11.509,30**
	CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA DE ACERO								
C.04.01	**Kg ACERO S275 EN ESTRUCT.SOLDAD**								
	Kg. Acero laminado A-42b, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación ignífuga e intumescente respectivamente (no incluidas), montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.								
	HEA 300 - Pórticos	88,3	540,00			47.682,00			
	HEA 300 - Hastiales	88,3	18,00			1.589,40			
	Placas y pernos	700	1,00			700,00			
	Pletinas frentes muros	45	20,00			900,00			
	Correas tubo 80X80 mm fach. ppal.	9,47	480,00			4.545,60			
	Correas tubo 80x80 mm fach frontis	9,47	70,00			662,90			
	Correas tubo 80x80 mm fach rebote	9,47	75,00			710,25			
	Correas tubo 80x80 mm fach trasera	9,47	120,00			1.136,40			
							57.926,55	1,11	64.298,47
	TOTAL CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA DE ACERO.....								**64.298,47**
	CAPÍTULO 05 CUBIERTA PLANA SISTEMA DECK								
C.05.01	**M2 CUBIERTA PLANA SISTEMA "DECK"**								
	M2. Cubierta "deck" autoprotegida no transitable constituida por: aislamiento térmico de 60 mm. de espesor ROCDAN A-60, fijado mecánicamente al soporte, pendiente mínima del 1%; lámina asfáltica de oxiasfalto, GLASDAN 40 P OXI, totalmente adherida al aislamiento con soplete; lámina asfáltica de betún elastómero SBS, ESTERDAN PLUS 40/GP ELAST GRIS (negro), totalmente adherida a la anterior con soplete, sin coincidir juntas, i/resolución de encuentros y p.p. de costes indirectos. Solución según membrana GA-2 de la Norma UNE 104-402/96.								
		1	680,00			680,00			
							680,00	25,96	17.652,80
C.05.02	**M2 CUBIERTA DE CHAPA PRELACADA**								
	M2. Cubierta completa realizada con chapa autoportante de acero prelacada de 0.8 mm. de espesor, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, aper-								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	tura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos.								
		1	680,00			680,00			
							680,00	9,28	6.310,40
C.05.03	**MI CANALÓN DE ACERO**								
	MI. Canalón de sección cuadrada y 60 cm. de desarrollo, conformado en chapa de acero prelacado en color, i/recibido de soportes prelacados, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.								
		1	44,00			44,00			
							44,00	23,29	1.024,76
C.05.04	**MI BAJANTES DE ACERO**								
	MI. Bajante pluvial de 125 mm. de diámetro realizado en chapa de acero prelacado en color, i/recibido de garras atornilladas al soporte, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.								
	Bajantes	4	12,00			48,00			
							48,00	10,74	515,52
	TOTAL CAPÍTULO 05 CUBIERTA PLANA SISTEMA DECK								**25.503,48**
	CAPÍTULO 06 CERRAMIENTO DE CHAPA SANDWICH								
C.06.01	**M2 PANEL SANDWICH**								
	M2. Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sandwich aislante para fachada, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa prelacada, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado, incluida toda la rematería.								
	Frente	63,95				63,95			
	Lateral puerta	69,9				69,90			
	Lateral ciego	137,95				137,95			
	Trasera	132,1				132,10			
							403,90	28,63	11.563,66
	TOTAL CAPÍTULO 06 CERRAMIENTO DE CHAPA SANDWICH								**11.563,66**
	CAPÍTULO 07 CERRAMIENTO POLICARBONATO								
C.07.01	**M2 POLICARBONATO**								
	M2. Panel de policarbonato celular autoportante sistema DANPALON (o similar, ver Memoria constructiva, aptdo Nº9 - Anejo) en placas de 16mm de espesor (calidad multiceldilla), 600mm de anchura por la longitud necesaria (máximo 13,5 m); peso de 4,55 kg/m2, con protección UV, en color a escoger; así como todos los accesorios propios del sistema, incluyendo termosellado de placas; travesaños de apoyo (biconector de aluminio) al inicio y final de cada placa; fijado a la estructura existente de correas cada 2000 mm máximo, mediante clipaje a rastrelado de biconectores de aluminio colocados a 601 mm de distancia entre ejes. Rematería en chapa prelacada de 0,7 mm espesor.								
	Policarbonato fachada principal	492				492,00			
							492,00	81,65	40.171,80
	TOTAL CAPÍTULO 07 CERRAMIENTO POLICARBONATO								**40.171,80**
	CAPÍTULO 08 CARPINTERIA								
C.08.01	**M2 PUERTAS DE ACCESO**								
	M2. Puerta en hoja abatible de aluminio lacado en color standard, perfiles con rotura de puente térmico, con cerco de 50x45 mm., hoja de 70x53 mm. y 1,7 mm. de espesor, consiguiendo una reducción del nivel acústico de 40 dB, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Colocada con juntas de rotura de par galvánico. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 3,4 W/m2 K y cumple en las zonas A, B, C y D, según el CTE/DB-HE 1. i/acristalamiento de vidrio laminar de seguridad Stadip compuesto por dos vidrios de 3 mm de espesor unidos mediante lámina de buti-								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ral de polivinilo incolora de 0,38 mm, clasificado 2B2 según UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.								
	Puerta tipo	6		1,90	2,20	25,08			
							25,08	187,11	4.692,72
C.08.02	**M2 PORTÓN DE SERVICIO**								
	M2. Puerta basculante plegable accionada por muelles, a base de bastidor formado por tubos rectangulares de acero y chapa sandwich e= 4 cm, con cerco angular metálico, provisto de una garra por metro lineal, guías, cierre y demás accesorios, totalmente instalada, i/ herrajes de colgar y de seguridad.								
	Portón de servicio	1	5,00		6,00	30,00			
							30,00	58,79	1.763,70
C.08.03	**M2 REJILLAS DE 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, con posibilidad de apertura y cierre, totalmente colocada.								
	Puerta de servicio	9				9,00			
	Pared de rebote	9				9,00			
							18,00	49,24	886,32
C.08.04	**Ud HERRAJES ANTIPANICO**								
	Ud. Barras antipánico de sobreponer (en ambas hojas) para puerta de 2 hojas con cierre alto y bajo sin acceso exterior, totalmente colocada, i/mecanismo cierrapuertas.								
	Puertas	6				6,00			
							6,00	186,56	1.119,36
	TOTAL CAPÍTULO 08 CARPINTERIA								**8.462,10**
	CAPÍTULO 09 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS								
C.09.01	**Ud BOCA DE INCENDIOS (B.I.E.)**								
	Ud. Boca de incendios equipada BIE de 25mm/20m. formada por cabina en chapa de acero 700x700x250 mm, pintada en rojo, marco en acero cromado con cerradura de cuadradillo de 8 mm. y cristal, rótulo romper en caso de incendios, devanadera con toma axial abatible, válvula de 1", 20 m de manguera semirígida y manómetro de 0 a 16 kg/cm2 según CTE/DB-SI 4, certificado por AENOR, totalmente instalada i/toma de agua desde el punto más próximo según se refleja en doc. gráfica.								
		1				1,00			
							1,00	408,47	408,47
C.09.02	**Ud EXTINTORES**								
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 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.								
		4				4,00			
							4,00	43,30	173,20
C.09.03	**Ud SEÑALÉTICA**								
	Ud. Señales luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) y señalización de salidas, salidas de emergencia y aforo máximo de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.								
	Señalética	15				15,00			
							15,00	12,57	188,55
	TOTAL CAPÍTULO 09 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS								**770,22**
	CAPÍTULO 10 INSTALACION ELÉCTRICA Y ALUMBRADO								
C.10.01	**Ud GASTOS TRAMITACIÓN CONTRATACIÓN**								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Ud. Gastos tramitación contratación por Kw. con la Compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluído derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.						1,00	52,53	52,53
C.10.02	**Ud OCA.**								
	Ud. Gastos Inspeccion inicial por OCA (Organismo de Control Autorizado) para instalacion de BT de más de 300 m2 construidos y tarifa hasta 20 KW, incluido certificado de entidad inspectora. ITC-BT-05						1,00	356,38	356,38
C.10.03	**Ud INCREMEN. OCA.**								
	Ud. Gastos Inspeccion inicial por OCA (Organismo de Control Autorizado) para instalacion de BT de publica concurrencia tarifa variable a partir de 20 KW, incremento de precio por KW., incluido certificado de entidad inspectora. ITC-BT-05						30,00	0,90	27,00
C.10.04	**Ud CAJA GRANERAL DE PROTECCIÓN.**								
	Ud. Caja general protección monofásica incluído bases cortacircuitos y fusible calibrado para protección de la línea general de alimentacion situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13 cumpliran con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.						1,00	62,96	62,96
C.10.05	**Ml LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.**								
	Ml. Linea general de alimentacion, (subterranea), aislada Rz1- K 0,6/1 Kv. de 3,5x50 mm2. de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext= 125 mm, incluído tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.						20,00	63,45	1.269,00
C.10.06	**Ud CONTADOR.**								
	Ud. Módulo para un contador monofásico, homologado por la Compañía suministradora, incluído cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de proteccion IP 40 e IK 09.						1,00	194,46	194,46
C.10.07	**Ml DERIVACIÓN INDIVIDUAL.**								
	Ml. Derivación individual ES07Z1-K 3x25 mm2., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=50 y conductores de cobre de 25 mm2. aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm2 (tarífa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplira con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.						12,00	28,29	339,48
C.10.08	**Ud CUADRO DE DISTRIBUICIÓN.**								
	Ud. Cuadro distribución Legrand electrificación elevada (9,2Kw), formado por una caja doble aislamiento con puerta y de empotrar de 48 elementos, incluído regleta Omega, embarrado de protección, 1 IGA de 40 A (I+N), 4 interruptores diferenciales de 40A/2p/30m A y 13 PIAS de corte omnipolar 2 de 10, 8 de 16 y 3 de 25 A (I+N) respectivamente, para los circuitos; así como puentes o "peines" de cableado, totalmente conexionado y rotulado.						2,00	471,16	942,32
C.10.09	**Ml CIRCUITO "ALUMBRADO".**								
	Ml. Circuito "alumbrado", hasta una distancia máxima de 80 metros, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 3x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						280,00	4,57	1.279,60
C.10.10	**Ud PUNTO LUZ SENCILLO.**								
	Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre rígido de 1,5 mm2. de Cu y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor unipolar SIMON-82 nature y marco respectivo, totalmente								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	montado e instalado.								
							5,00	38,23	191,15
C.10.11	**Ud MONTAJE, PROYECTO, CERTIFICACIÓN Y PERMISOS.**								
	Ud. Gastos de montaje, proyecto específico, certificación final y permisos reglamentarios para la instalación eléctrica. Incliso emisión de informes.								
							1,00	721,00	721,00
C.10.12	**Ud PROYECTORES**								
	Ud. Foco Base Halogenuro 70-150w. PULSAR de TARGETTI ó similar para conexión directa o con adaptador a carril, con protección IP 40/CLASE I y F, con cuerpo metálico lacado al horno con articulación giratoria, cerrado con filtro UVA, lámpara halogenuro 70-150 w/220 v, i/replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado, con dispositivo que indica el fín de la lámpara.								
	Proyectores	10				10,00			
							10,00	206,12	2.061,20
C.10.13	**Ud ALUMBRADO EMERGENCIA EN PILARES**								
	Ud. Bloque autónomo de emergencia, modelo DAISALUX HYDRA + KES HYDRA, de superficie o empotrado, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado. i/toma de fuerza desde toma más próxima de alumbrado, cableado y protección del mismo. i/Dispositivo de programación para optimización de los procesos de carga y descarga de las baterías.								
		8				8,00			
							10,00	114,89	1.148,90
C.10.14	**Ud ALUMBRADO EMERGENCIA TECHO**								
	Ud. Lum.señalización Daisalux ZES N12 TCA colocado en techo. (Ver doc. gráfica).								
							2,00	243,82	487,64
	TOTAL CAPÍTULO 10 INSTALACION ELÉCTRICA Y ALUMBRADO								**9.133,62**
	CAPÍTULO 11 PINTURAS Y ROTULACIÓN								
C.11.01	**M2 PINTURA INTUMESCENTE**								
	M2. Preparación y protección de elementos metálicos mediante la aplicación de revestimiento intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color a elegir por la D.F., acabado mate liso, hasta conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos, con un espesor mínimo de 700 micras. Incluso p/p de rascado de óxidos, limpieza superficial y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris, con un rendimiento no menor de 0,125 l/m² (para un espesor mínimo de película seca de 50 micras). Aplicada por empresa homologada.								
	Caras vistas Pilares	443,52				443,52			
	Correas tubo 80X80 mm fach. ppal.	153,6				153,60			
							597,12	14,07	8.401,48
C.11.02	**MI PINTURA CORREAS**								
	MI. Pintura al esmalte Kilate de Procolor o similar sobre tubos, color a elegir por la D.F, i/limpieza y capa antioxidante con un desarrollo entre 20 y 50 cm.								
	Correas tubo 80x80 mm fach frontis	1	70,00			70,00			
	Correas tubo 80x80 mm fach rebote	1	75,00			75,00			
	Correas tubo 80x80 mm fach trasera	1	120,00			120,00			
							265,00	3,53	935,45
C.11.03	**M2 PINTURA SOLERA HORMIGÓN**								
	M2. Pintura gris RAL 7043 sobre solera hormigón con pintura epoxi especial TOLUE color, 3 manos, (última con TOLUE concentrado) y marcado de líneas reglamentarias según normativa de la Federación Española de Pelota.								
	Interior frontón								
							650,00	8,52	5.538,00
C.11.04	**M2 PINTURA PARED EXISTENTE FRONTÓN**								
	M2. Pintura pared frontón con rodillo, con pintura acrílica Procolor "Senior" verde frontón Nº 510, 2 manos. y marcado de líneas reglamentarias según normativa de la Federación Española de Pelota.								
	Pared principal	390				390,00			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Pared Frontis	100				100,00			
	Pared Rebote	70				70,00			
							560,00	3,75	2.100,00
C.11.05	**Ud MARCAJE LÍNEAS FÚTBOL-S/BALÓN**								
	Ud. Pintados de líneas para marcaje de fútbol-sala y balonmano, con poliuretano, con las medidas reglamentarias de la Federación y Consejo Superior de Deportes, totalmente terminado.								
	Nuevo marcaje	1				1,00			
							1,00	245,66	245,66
C.11.06	**M2 RÓTULO EXTERIOR PARED OESTE**								
							22,00	28,90	635,80
C.11.07	**M2 RÓTULO VINILO**								
	Pared Este	1	7,50		0,80	6,00			
	Pared interior	1	2,00		2,00	4,00			
							10,00	50,53	505,30
	TOTAL CAPÍTULO 11 PINTURAS Y ROTULACIÓN								**18.361,69**
	CAPÍTULO 12 AMPLIACIÓN CANCHA Y ACERA								
C.12.01	**M3 HORMIGÓN HM-30/P/20 SOLERA CEN.**								
	M3. Solera realizada con hormigón HM-30/P/20/ IIa N/mm2, Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.								
	Recrecido CANCHA	1	45,00	4,00	0,15	27,00			
	Recrecido ACERA	1	3,00	5,00	0,10	1,50			
							28,50	119,87	3.416,30
C.12.02	**M2 PAVIM. CONT. CUARZO s/SOLERA**								
	M2. Pavimento continuo cuarzo rojo como el existente tipo HORMIPUL para pista deportiva, sobre solera de hormigón o forjado sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 Kg. de cuarzo y 1,5 kg. de cemento Portland CEM I/45 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón dejando juntas de construcción en V, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlisado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm. de espesor y profundidad 1/3 de la solera en cuadrículas no mayor de 5x5 m. respetando igualmente juntas de dilatación, y sellado de juntas de retracción despues de 28 días con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, tipo Sikaflex-A1 (sin incluir: hormigón, lámina de polietileno, malla de refuerzo si fuera necesaria y preparación de la base)								
	Nueva superficie	1	50,00	5,00		250,00			
							250,00	3,36	840,00
C.12.03	**Ml BORDILLO HORM. RECTO 15x35 CM.**								
	Ml. Bordillo prefabricado de hormigón de 15x35 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.								
	nuevo bordillo	1	12,00			12,00			
							12,00	10,67	128,04
C.12.04	**Ml. CORTE PAVIMENTO C/DISCO**								
	Ml. Corte de pavimento o solera de hormigón en masa o aglomerado asfáltico, con cortadora de disco de diamante, en suelo de calles, aceras o calzadas, hasta la profundidad necesaria para una posterior demolición adecuada del pavimento, i/replanteo y medios auxiliares.								
							12,00	2,42	29,04
C.12.05	**M2. DEMOLICIÓN PAVIMENTO**								
	M2. Demolición de pavimentos bituminosos a base de mezclas bituminosas o riegos asfálticos, de 5 a 15 cm. de espesor, para colocación de bordillos, con empleo de martillo compresor si fuese necesario, i/retirada de escombros a vertedero con gestión de residuos y medios auxiliares.								
							12,00	4,87	58,44
	TOTAL CAPÍTULO 12 AMPLIACIÓN CANCHA Y ACERA								**4.471,82**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL P.E.M.								**195.420,79**

E. PRESUPUESTO.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	TRABAJOS PREVIOS	128,00	0,07
02	MOVIMENTO DE TIERRAS	1.046,63	0,54
03	CIMENTACIÓN	11.509,30	5,89
04	ESTRUCTURA DE ACERO	64.298,47	32,90
05	CUBIERTA PLANA SISTEMA DECK	25.503,48	13,05
06	CERRAMIENTO DE CHAPA SANDWICH	11.563,66	5,92
07	CERRAMIENTO POLICARBONATO	40.171,80	20,56
08	CARPINTERIA	8.462,10	4,33
09	INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS	770,22	0,39
10	INSTALACION ELÉCTRICA Y ALUMBRADO	9.133,62	4,67
11	PINTURAS Y ROTULACIÓN	18.361,69	9,40
12	AMPLIACIÓN CANCHA Y ACERA	4.471,82	2,29
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**195.420,79**	
	13,00 % Gastos generales	25.404,70	
	6,00 % Beneficio industrial	11.725,25	
	SUMA DE G.G. y B.I.	37.129,95	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**232.550,74**	
	18,00 % I.V.A.	41.859,13	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**274.409,87**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS NUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

En Palencia, Marzo de 2011, el arquitecto,

Rodrigo Zapatero Flórez

Arquitecto Colegiado
Nº 3.706 del C.O.A.L.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CUBIERTA Y CERRAMIENTO DEL FRONTÓN DE CERVATOS DE LA CUEZA (PALENCIA)

CERVATOS DE LA CUEZA – PALENCIA

MARZO DE 2011

PARTE II

F. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

G. PLIEGO DE CONDICIONES

I. PLAN DE CONTROL

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE CERVATOS DE LA CUEZA

R. ZAPATERO ARQUITECTO
Calle Ignacio Martínez de Azcoitia Nº5; 2º-Of.4; 34.001 – PALENCIA
www.rzapatero.com

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CUBIERTA Y CERRAMIENTO DEL FRONTÓN DE CERVATOS DE LA CUEZA (PALENCIA)

CERVATOS DE LA CUEZA – PALENCIA

MARZO DE 2011

F. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

G. PLIEGO DE CONDICIONES

I. PLAN DE CONTROL

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE CERVATOS DE LA CUEZA

R. ZAPATERO ARQUITECTO
Calle Ignacio Martínez de Azcoitia Nº5; 2º-Of.4; 34.001 – PALENCIA
www.rzapatero.com

F. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
B.O.E. nº 256, 25 de octubre de 1997

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Objeto
1.2 Datos de la obra
1.3 Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

2. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1 Previos
3.2 Instalaciones provisionales
3.3 Instalaciones de bienestar e higiene
3.4 Fases de la ejecución de la obra

4. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

5. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

7. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS

8. OBLIGACIONES DE TRABAJADORES AUTÓNOMOS

9. LIBRO DE INCIDENCIAS

10. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

11. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

12. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

1. INTRODUCCIÓN

Se elabora el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, dado que en el proyecto de obras redactado y del que este documento forma parte, no se dan ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.(Se comprobará en el aptdo. 1.3 del mismo)

1.1 Objeto

El estudio básico tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra, conforme especifica el apartado 2 del artículo 6 del citado Real Decreto.
Igualmente se especifica que a tal efecto debe contemplar:

- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias;
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto);
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

1.2 Datos de la obra

Proyecto:	Cubierta y cerramiento del Frontón de Cervatos de la Cueza (Palencia)
Emplazamiento:	Cervatos de la Cueza
Promotor:	Ayuntamiento de Cervatos de la Cueza
Arquitecto:	Rodrigo Zapatero Flórez

Justificación del estudio básico de seguridad y salud

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Por lo tanto, hay que comprobar que se dan **todos** los supuestos siguientes:

a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) **es inferior** a 450.000 Euros.

PEC = PEM + Gastos Generales + Beneficio Industrial + 16 % IVA = **199.979,50 EUROS**
PEM = 168.050,00 € Presupuesto de Ejecución Material.

b) La duración estimada de la obra **no es superior** a 30 días o no se emplea en ningún momento a **más** de 20 trabajadores **simultáneamente**.

Plazo de ejecución previsto = **80 días laborables.**

Nº de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente = **Tres (3)**

(En este apartado basta que se de una de las dos circunstancias. El plazo de ejecución de la obra es un dato a fijar por la propiedad de la obra. A partir del mismo se puede deducir una estimación del número de trabajadores necesario para ejecutar la obra, pero no así el número de trabajadores que lo harán simultáneamente. Para esta determinación habrá que tener prevista la planificación de los distintos trabajos, así como su duración. Lo más práctico es obtenerlo por la experiencia de obras similares.)

c) El volumen de mano de obra estimada es **inferior a 500 trabajadores-día** (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

Este número se puede estimar con la siguiente expresión:

$$\frac{PEM \times MO}{CM} = 168.050,00 \times 0,40 / 144 = 466,80$$

PEM = Presupuesto de Ejecución Material.
MO = Influencia del coste de la mano de obra en el PEM en tanto por uno. (Suponiendo un 40 %)
CM = Coste medio diario del trabajador de la construcción. (Suponiendo unos 18 € cada hora)

Nº de trabajadores-día = **467**

d) **No es** una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

2. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA

(Estas normas pueden ser incluidas en el pliego de condiciones, haciendo en este apartado referencia a las mismas.)

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	ORDEN de 20-May-52, del Ministerio de Trabajo 15-JUN-52
MODIFICACIÓN DEL REGLAMENRO INTERIOR	ORDEN de 10-DIC-53, del Ministerio de Trabajo 22-DIC-53
COMPLEMENTO DEL REGLAMENTO ANTERIOR	ORDEN de 23-SEP-66, del Ministerio de Trabajo 1-OCT-66
ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO0 Y CERÁMICA (CAP. XVI)	ORDEN de 28-AGO-70, del Ministerio de Trabajo 5 a 9-SEP-70 Corrección de errores 17-OCT-70
INTERPRETACIÓN DE VARIOS ARTÍCULOS DE LA ORDENANZA ANTERIOR	ORDEN de 21-NOV-70 del Ministerio de Trabajo 28-NOV-70

INTERPRETACIÓN DE VARIOS ARTÍCULOS DE LA ORDENANZA ANTERIOR	RESOLUCIÓN de 24-NOV-70, de la D.General trabajo 5-DIC-70
ORDENANZA GANERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	ORDEN 9-MAR-71 del Ministerio de Trabajo 16 y 17-MAR-71 Corrección de errores 6-ABR-71
ANDAMIOS. CAPITULO VII DEL REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE DE 1940	ORDEN , de 31-ENE-40, del Ministerio de Trabajo 3-FEB-40
NORMAS PARA LA ILUMINACION DE LOS CENTROS DE TRABAJO	ORDEN de 26-AGO-40, del Ministerio de Trabajo 29-AGO-40
MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS EN QUE SEA OBLIGATORIO EL ESTUDIO SEGURIDAD E HIGIENE	ORDEN de 20-SEP-86 del Ministerio de Trabajo 13-OCT-86 Corrección de errores 31-OCT-86
NUEVA REDACCION DE LOS ART. 1, 4, 6 Y 8 DEL R.D. 555/1986, DE 21-FEB ANTES CITADO PREVENCION DE RIESGOS LABORALES	REAL DECRETO 84/1990, de 19-ENE, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno 25-ENE-91 LEY 31/1995 de Jefatura del Estado, de 8 de Noviembre
REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN	REAL DECRETO 39/1997, de 17-ENE, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
DESARROLLO DEL REGLAMENTO ANTERIOR	ORDEN de 27-JUN-1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	REAL DECRETO 485/1997, de 14-ABR., Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	REAL DECRETO 486/1997,de 14-ABR, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES	REAL DECRETO 773/1997, de 30-MAY, Ministerio de Presidencia
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	REAL DECRETO 1215/1997, de 18-JUL, Ministerio de Presidencia
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	REAL DECRETO 1627/1997, de 24-OCT, Ministerio de Presidencia
NORMA BÁSICA DE EDIFICACIÓN "NBE-CPI-91". CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS	REAL DECRETO 279/1991, DE 1-MAR, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo 8-MAR-91 Corrección de errores 18-MAY-91
ANEJO C, "CONDICIONES PARTICULARES PARA EL USO COMERCIAL" DE LA NORMA "NBE-CPI-91; CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS"	REAL DECRETO 1230/1993, de 23-JUL, del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente 27-AGO-93
REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. "REBT" Y SUS POSTERIORES MODIFICACIONES HASTA LA FECHA	DECRETO 2413/1973, de 20-SEP, del Ministerio de Industria y Energía 9-OCT-73
APROBACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS "MI-BT" DEL REBT" POSTERIORES MODIFICACIONES, CORRECCIONES Y HOJAS DE INTERPRETACIÓN HASTA LA FECHA	ORDEN de 13-OCT-73, del Ministerio de Industria y Energía 28 a 31-DIC-73
APLICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS ANTERIORES	ORDEN de 6-ABR-74, del Ministerio de Industria 15-ABR-74

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1. Previos

Previo a la iniciación de los trabajos en la obra, debido al paso continuado de personal, se acondicionarán y protegerán los accesos, señalizando conveniente los mismos y protegiendo el contorno de actuación con señalizaciones del tipo:

PROHIBIDO APARCAR EN LA ZONA DE ENTRADA DE VEHÍCULOS
PROHIBIDO EL PASO DE PETONES POR ENTRADA DE VEHÍCULOS
USO OBLIGATORIO DEL CASCO DE SEGURIDAD
PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
etc.

3.2. Instalaciones provisionales

3.2.1. Instalación eléctrica provisional.

La instalación eléctrica provisional de obra será realizada por firma instaladora autorizada con la documentación necesaria para solicitar el suministro de energía eléctrica a la Compañía Suministradora.

Tras realizar la acometida a través de armario de protección, a continuación se situará el cuadro general de mando y protección, formado por seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar, puesta a tierra y magnetotérmicos y diferencial.

De este cuadro podrán salir circuitos de alimentación a subcuadros móviles, cumpliendo con las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie.

Toda instalación cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

Riesgos más frecuentes

Heridas punzantes en manos.
Caída de personas en altura o al mismo nivel.
Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
Trabajos con tensión.
Intentar bajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está interrumpida.
Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
Usar equipos inadecuados o deteriorados.

Protecciones colectivas

Mantenimiento periódico de la instalación, con revisión del estado de las mangueras, toma de tierras, enchufes, etc.

Protecciones personales

Será obligatorio el uso de casco homologado de seguridad dieléctrica y guantes aislantes. Comprobador de tensión, herramientas manuales con aislamiento. Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas. Taimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

Normas de actuación durante los trabajos

Cualquier parte de la instalación se considera bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados a tal efecto.

Los tramos aéreos serán tensados con piezas especiales entre apoyos. Si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 Kg. fijando a estos el conductor con abrazaderas.

Los conductores si van por el suelo, no se pisarán ni se colocarán materiales sobre ellos, protegiéndose adecuadamente al atravesar zonas de paso.

En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de zonas de trabajo, almacenes, etc. Los aparatos portátiles estarán convenientemente aislados y serán estancos al agua.

Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales a presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada. No estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.

Las lámparas de alumbrado estarán a una altura mínima de 2,50 metros del suelo, estando protegidas con cubierta resistente las que se puedan alcanzar con facilidad.

Las mangueras deterioradas se sustituirán de inmediato.

Se señalizarán los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos.

Se darán instrucciones sobre medidas a tomar en caso de incendio o accidente eléctrico.

Existirá señalización clara y sencilla, prohibiendo el acceso de personas a los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

3.2.2. Instalación contra incendios.

Contrariamente a lo que se podría creer, los riesgos de incendio son numerosos en razón fundamentalmente de la actividad simultánea de varios oficios y de sus correspondientes materiales (madera de andamios, carpintería de huecos, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas, etc.). Es pues importante su prevención, máxime cuando se trata de trabajos en una obra como la que nos ocupa.

Tiene carácter temporal, utilizándola la contrata para llevar a buen término el compromiso de hacer una determinada construcción, siendo los medios provisionales de prevención los elementos materiales que usará el personal de obra para atacar el fuego.

Según la UNE-230/0, y de acuerdo con la naturaleza combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

Clase A.

Denominados también secos, el material combustible son materias sólidas inflamables como la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de las metales.
La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.

Clase B.

Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, sólidos o licuables.
Los materiales combustibles más frecuentes son: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc.
La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible edl aire ambiente, o por sofocamiento.

Clase C.

Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural.
Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.

Clase D.

Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc.
Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales, en general no se usarán ningún agente exterior empleado para combatir fuegos de la clase A, B-C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.
En nuestro caso, la mayor probabilidad de fuego que puede provocarse a la clase A y clase B.

Riesgos más frecuentes.

Acopio de materiales combustibles.
Trabajos de soldadura
Trabajos de llama abierta.
Instalaciones provisionales de energía.

Protecciones colectivas.

Mantener libres de obstáculos las vías de evacuación, especialmente escaleras. Instrucciones precisas al personal de las normas de evacuación en caso de incendio. Existencia de personal entrenado en el manejo de medios de extinción de incendios.

Se dispondrá de los siguientes medios de extinción, basándose en extintores portátiles homologados y convenientemente revisados:

1 de CO_2 de 5 Kg. junto al cuadro general de protección.
1 de polvo seco ABC de 6 Kg. en la oficina de obra.
1 de CO_2 de 5 Kg. en acopio de líquidos inflamables.
1 de CO_2 de 5 Kg. en acoplo de herramientas, si las hubiera.
1 de polvo seco ABC de 6 Kg. en los tajos de soldadura o llama abierta.

Normas de actuación durante los trabajos.

Prohibición de fumar en las proximidades de líquidos inflamables y materiales combustibles. No acopiar grandes cantidades de material combustible. No colocar fuentes de ignición próximas al acopio de material. Revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional. Retirar el material combustible de las zonas próximas a los trabajos de soldadura.

3.2.3. Instalación de maquinaria.

Se dotará a todas las máquinas de los oportunos elementos de seguridad.

3.3. Instalaciones de bienestar e higiene

Debido a que instalaciones de esta índole admiten una flexibilidad a todas luces natural, pues es el Jefe de obra quien ubica y proyecta las mismas en función de su programación de obra, se hace necesario, ya que no se diseña marcar las pautas y condiciones que deben reunir, indicando el programa de necesidades y su superficie mínimo en función de los operarios calculados.
Las condiciones necesarias para su trazado se resume en los siguientes conceptos:

3.3.1. Condiciones de ubicación.

Debe ser el punto más compatible con las circunstancias producidas por los objetos en sus entradas y salidas de obra.

Debe situarse en una zona intermedia entre los dos espacios más característicos de la obra, que son normalmente el volumen sobre rasante y sótanos, reduciendo por tanto los desplazamientos.

En caso de dificultades producidas por las diferencias de cotas con las posibilidades acometidas al saneamiento, se resolverán instalando bajantes provisionales o bien recurriendo a saneamiento colgado con carácter provisional.

3.3.2. Ordenanzas y dotaciones de reserva de superficie respecto al número de trabajadores.

Abastecimiento de agua

Las empresas facilitarán a su personal en los lugares de trabajo agua potable.

Vestuarios y aseos

La empresa dispondrá en el centro de trabajo de cuartos de vestuarios y aseos para uso personal. La superficie mínima de los vestuarios será de 2 m^2 por cada trabajador, y tendrá una altura mínima de 2,30 m.

4 trabajadores x 2m^2 / trabajador = 8 m^2 de superficie útil

Estarán provistos de asientos y de armarios metálicos o de madera individuales para que los trabajadores puedan cambiarse y dejar además sus efectos personales, estarán provistos de llave, una de las cuales se entregará al trabajador y otra quedará en la oficina para casos de emergencia.

Número de taquillas: 1 ud. / trabajador = 4 taquillas

Lavabos

El número de grifos será, por la menos, de uno por cada diez usuarios. La empresa los dotará de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, con recipientes.

Número de grifos: 1 ud. / 10 trabajadores = 1 unidad

Retretes

El número de retretes será de uno por cada 25 usuarios. Estarán equipados completamente y suficientemente ventilados. Las dimensiones mínimas de cabinas serán de 1x 1,20 y 2,30 m de altura.

Número de retretes: 1 ud. / 25 trabajadores = 1 unidad

Duchas

El número de duchas será de una por cada 10 trabajadores y serán de agua fría y caliente.

Número de duchas: 1 ud. / 10 trabajadores = 1 unidad

Los suelos, paredes y techos de estas dependencias serán lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Botiquines

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente, y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa.

Comedores

Los comedores estarán dotados con bancos, sillas y mesas, se mantendrá en perfecto estado de limpieza y dispondrá de los medios adecuados para calentar las comidas.

3.4. Fases de la ejecución de la obra.

3.4.1. Movimientos de tierras.

Se iniciarán con pala cargadora en la explanación y vaciado del relleno, evacuando las tierras en camiones de tonelaje medio. La retroexcavadora actuará en la excavación para elementos de cimentación y saneamiento, con posterior refino a mano, si es necesario.

Antes de proceder a los trabajos de vaciado de los elementos de cimentación se realizará un reconocimiento detallado examinando los elementos colindantes, para prevenir los asentamientos irregulares, fallos en los cimientos, etc.

Riesgos más frecuentes

Choques, atropellos y atrapaciones ocasionados por la maquinaria.
Vuelcos y deslizamientos de la maquinas.
Caídas en altura del personal que interviene en el trabajo.
Generación de polvo, explosiones e incendios.
Conexión prematura de la fuente de energía.
Aparición de electricidad extraña, corrientes errantes, electricidad estática tormentas, radio frecuencias, líneas de transporte de energía.
Desprendimiento de tierra y proyección de rocas.

Protecciones colectivas.

Correcta conservación de la barandilla en la coronación del muro del sótano, si existe. Mantener herméticamente cerrados los recipientes que contengan productos tóxicos e inflamables. No apilar materiales en las zonas de tránsito ni junto al borde de las excavaciones. Retirar los objetos que impidan el paso. Prohibición de que las máquinas y camiones accedan a las proximidades de las excavaciones. La distancia de seguridad será igual o superior que la altura de la excavación. Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

Protecciones personales

Será obligatorio el uso de casco homologado, Mono de trabajo y en su caso traje de agua con botas. Empleo de cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria y protectores auditivos.

Normas de actuación durante los trabajos

Las maniobras de las máquinas estarán dirigidas por persona distinta al conductor. Las paredes de las excavaciones se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia.

Si es posible se evitará la entrada de agua en la excavación y en caso de riesgo de inundación o derrumbamiento se preverá una vía de escape segura para cada trabajador. Los pozos de cimentación se señalizarán para evitar caídas del personal a su interior

Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo. Cuando esté trabajando la maquinaria no habrá personal en el interior de pozos y zanjas.

Los codales no se emplearán a manera de escalones, ni servirán de apoyo a objetos pesados. Al utilizar en la zanja, palas, picos, etc., la distancia mínima entre trabajadores será de un metro con el fin de prevenir todo riesgo de accidentes.

Durante la retirada de árboles no habrá personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales estará prohibida.

Al proceder a la realización de excavaciones, la retroexcavadora actuará con las zapatas de anclaje apoyadas en el terreno.

Se colocará una persona a la entrada de la parcela o solar que procederá a parar la circulación peatonal en tanto en cuanto se produzca la entrada o salida de maquinaria.

Mantenimiento correcto de la maquinaria. Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido. Correcto apoyo de las máquinas excavadoras en el terreno. Cuando se realice el relleno de una zanja, la entibación permanecerá instalada hasta que desaparezca cualquier riesgo de desprendimiento.

3.4.2. Cimentación y estructura.

Se trata de realizar una cimentación en hormigón armado según lo indicado en los planos del Proyecto de Ejecución. Debido a que el firme no plantea problemas adicionales a la estructura, estos trabajos se realizarán conforme a la técnica habitual empleada en este tipo de cimentación.

Antes de proceder a los trabajos de cimentación se realizará un reconocimiento detallado examinando los elementos colindantes, para prevenir los asentamientos irregulares, fallos en los cimientos, etc.

La estructura principal será mixta, de hormigón armado con pilares metálicos y cubierta de estructura de madera laminada.

Riesgos más frecuentes.

Golpes contra objetos y atrapamientos.
Caídas de objetos desde la maquinaria o desde la coronación de las excavaciones.
Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
Heridas punzantes en pies y manos causadas por las armaduras.
Hundimientos.
Cortes en manos por sierras de disco.
Grietas y estratificación del talud (Berna) o paredes de la zanja de cimentación como consecuencia de la acción destructora de las aguas.
Afecciones de la piel, debido al manejo del cemento.
De las mucosas, producidas por los productos desencofrantes.
Oculares, por la presencia de elementos externos en aserrados de madera, etc.
Electrocuciones debidas a conexiones defectuosas, empalmes mal realizados, falta de disyuntor diferencial y toma de tierra, etc.
Pinchazos, producidos por alambres de atar, hierros en espera clavos de madera de encofrado, latiguillos, etc.

Protecciones personales.

Casco normalizado, en todo momento.
Casco normalizado con pantalla protectora para uso de sierra.
Mono de trabajo y en su caso traje de agua con botas.
Botas con puntera reforzada y plantilla anticlavo.
Calzado con suela reforzada anticlavo.
Calzado aislante sin herrajes ni clavos para soldadura por arco.
Guantes de cuero para el manejo de ferralla y encofrados, y de piel o amianto para soldaduras.
Cinturón de seguridad.
Gafas de seguridad y mascarilla antipolvo durante las operaciones de aserrado.
Pantalla protectora normalizada para soldadura por arco.
Protectores auditivos.

Protecciones colectivas.

Organización del tráfico y señalización.
Cuadro electrice con protección diferencial.
Plataformas con trabajo estables.
Barandilla de protección de 90 cm. de altura y 20 cm. de rodapié, tanto en huecos verticales como horizontales.

Estará prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización, como elementos de protección, aunque puedan delimitar zonas de trabajo.

Para uso de sierra de disco, ver libro " Sistema de Seguridad aplicado a la Maquinaria", capítulo 6 Apartado 6.03.

Se comprobará la estabilidad de los encofrados antes de hormigonar.

Se colocarán redes de malla rómbica del tipo pértiga y horca superior en el perímetro de toda la fachada, limpiándose periódicamente de los materiales que hallan podido caer.

A medida que avanza la obra se sustituirán las redes por barandillas con pasamanos a 90 cm., tablón horizontal a 40 cm., y rodapié de 20 cm. tipo sargento y/o puntales telescópicos, instalándose e todos los perímetros y huecos de forjado.

Precauciones en la ejecución de la cimentación

Colocación de armadura y encofrado.

Los encofrados a utilizar en la ejecución de la cimentación pueden ser de madera o metálicos. En los de madera se tenderá en cuenta en primer lugar la resistencia y estabilidad para soportar las cargas y esfuerzos a que están sometidos. Respecto al clavado, este debe realizarse al tresbolillo, no dejando tablas en falso que al apoyarse pudieran producir peligro y reclavando siempre las puntas, no sólo para asegurar la solidez del enlace, sino para evitar accidentes.

No se usarán escaleras, sino plataformas de trabajo apoyadas en la parte de estructura ya construida y con rodapiés y parapetos cuando el riesgo de caída sea superior a 2 metros. Es importante el hecho de cortar los latiguillos que queden embutidos en el hormigón para no dejar salientes peligrosos.

En los encofrados metálicos, las chapas han de aplicarse convenientemente, en su colocación ha de cuidarse su correcto ajuste para evitar caídas, nunca debe el operario apoyarse en ellas para colocar otras.

Los operarios que realizan estos trabajos deberán llevar cinturones porta-herramientas.

Para la colocación de la armadura se cuidará en primer lugar su transporte y manejo, debiendo el operario protegerse con guantes resistentes, convenientemente adherido a la muñeca para evitar que puedan engancharse.

Las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de las excavaciones.

Vertido y vibrado de hormigón.

El sistema de vertido más apto para éste tipo de trabajo es posiblemente el de bombeo de hormigón, para lo cual hay que tener en cuenta el principio fundamental de la ubicación de la bomba para que resulte segura y no provoque riesgos. Generalmente en este tipo de maquinaria se producen atascos, bien a causa de un árido de mayor tamaño, falta de fluidez en la masa o falta de lubricación, para evitar lo cual, es recomendable:

- Utilizar lechadas fluidas al principio para que actúa el lubricante.
- Preparar hormigones de granulometría y consistencia plástica con conos no menores de 7 y árido máximo de 40 mm.
- Si se produce algún taponamiento eliminar la presión del tubo y parar la bomba para proceder e su desatasco. En primer lugar localizar el atasco golpeando distintas secciones de tubería y por el sonido determinar el punto exacto aflojando a continuación la brida más próxima al atasco.
- Se evitará al máximo la existencia de codos, procurar que los cambios de dirección sean lo más suaves posibles.
- Todo el personal estará provisto de guantes y botas de goma construyéndose pasillos o pasarelas por donde puedan desplazarse los mismos.
- Es fundamental la limpieza general al terminar el bombeo.
- Con respecto al vibrado del hormigón se usarán vibradores de distintos tipos, deberán poseer doble aislamiento y estar conectados a tierra.
- Con respecto al desencofrado es fundamental revisar los clavos y puntas después del desencofrado a fin de evitar pinchazos graves y dolorosos. Es recomendable que los operarios que trabajen en este tajo lleven plantillas metálicas

Precauciones en la ejecución de la estructura de acero

Colocación de pórticos. Soldadura

Los trabajos en altura solo podrán efectuarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalentes.

El sistema de izado y colocación de soportes garantizará en todo momento un equilibrio estable. Se evitará la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y bajo la lluvia de chispas, acotando el área de peligro.

No se iniciará la soldadura sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura según la NTE-IEP, así como una correcta toma de corriente. El soldador dispondrá de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislante sin herrajes ni clavos.

En los trabajos en altura es preceptivo el cinturón de seguridad para el que se habrá previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

No se usarán escaleras, sino plataformas de trabajo apoyadas en la parte de estructura ya construida y con rodapiés y parapetos cuando el riesgo de caída sea superior a 2 metros.

Se cuidará que no halla material combustible en la zona de trabajo de soldadura.

Las vigas y pilares metálicos quedarán inmovilizados hasta concluido el punteo de la soldadura.

Precauciones en la ejecución de los forjados.

Colocación de armadura y encofrado.

Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída. Las bovedillas se colocarán del interior al exterior del forjado, para no trabajar hacia el vacío. No se pisará en las bovedillas, debiendo pisarse entre viguetas o sobre tablones. No se retirarán las protecciones de las máquinas de corte. Una vez desencofrada la planta, los materiales se apilarán correctamente y en orden. La limpieza y el orden en las plantas de trabajo es indispensable. Se retirarán después del encofrado, todos los clavos desperdigados por el suelo. Se limpiará la madera de puntas una vez desencofrada y apilada correctamente. Se colocarán tablones en los forjados, antes del hormigonado, para facilitar desplazamientos.

3.4.3. Cubiertas.

El personal que intervenga en estos trabajos será especializado y no padecerá vértigo.

Riesgos más frecuentes

Caídas el personal que interviene en los trabajos al no utilizar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios y las medidas de protección colectiva.

Caída de materiales y herramientas.

Hundimiento de los elementos de cubierta por exceso de acopio de materiales.

Protecciones colectivas.

Barandilla de protección de 90 cm. de altura y 20 cm. de rodapié, tanto en huecos verticales como horizontales.

Se delimitará la zona de trabajo señalizándola, evitando el paso del personal por la vertical de los trabajos.

En la parte superior de los andamios se colocará una barandilla alta que actuará como elemento de protección frente a caídas.

Se colocarán plataformas metálicas horizontales, para el acopio de material.

Para los trabajos en los bordes del tejado se aprovechará el andamio exterior cubriendo toda la superficie con tablones.

Protecciones personales.

Casco homologado, en todo momento.
Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.
Calzado homologado con suela antideslizante.
Cinturón de seguridad homologado, tipo sujeción, empleándose solamente en el caso de que los medios de protección colectivos no sean posibles, estando anclados elementos resistentes.
Dispositivos anticaídas.

Normas de actuación durante los trabajos.

Para los trabajos en los bordes de los tejados se instalará una plataforma desde la última planta, formada por estructura metálica tubular, que irá anclada a los huecos exteriores o al forjado superior e inferior de la última planta a manera de voladizo, en la cual apoyaremos una plataforma de trabajo que tendrá una anchura desde la vertical del alero de al menos 60 cm., estando provista de una barandilla resistente a manera de guarda cuerpos, coincidiendo ésta con la línea de prolongación del faldón, para así poder servir como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta, teniendo en su parte inferior un rodapié de 15 cm.
Uso obligatorio de elementos de protección personal.
Señalización de la zona de trabajo.
En los trabajos que se realizan a lo largo de los faldones se pueden emplear escaleras en el sentido de la mayor pendiente, para trabajar en ellos estando convenientemente sujetas, no obstaculizando su colocación la circulación del personal a los acopios de materiales.
Los acopios se realizarán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la corza sobre los tableros del tejado.
Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos fuertes (superiores a 50 Km/h) que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado.

3.4.4. Solados.

Riesgos más frecuentes

Afecciones de la piel.
Afecciones de las vías respiratorias.
Heridas en manos.
Afecciones oculares.
Electrocuciones.

Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
Los locales cerrados donde se utilicen colas, disolventes o barnices se ventilarán adecuadamente.
Los recipientes que contengan estas colas y disolventes y barnices se mantendrán cerrados y alejados de cualquier foco de calor o chispa.
El izado de piezas de solado se hará en jaulas, bandejas o dispositivos similares dotados de laterales fijos o abatibles que impidan la caída durante su elevación.
Al almacenar sobre los forjados las piezas de solado se deberá tener en cuenta la resistencia de éste.
Cuando el local no disponga de luz natural suficiente, se le dotará de iluminación eléctrica, cuya instalación irá a más de 2 m. sobre el suelo y proporcionará una intensidad mínimo de 100 lux.

Protecciones personales.

Es obligado el uso del casco y es aconsejable utilizar guantes de goma para todo el personal de esta unidad de obra.
El corte de las piezas de solado debe realizarse por vía húmeda, cuando esto no sea posible, se dotará al operario de mascarilla y gafas antipolvo.
En el caso de que las máquinas produzcan ruidos que sobrepasen los umbrales admisibles, se dotará al operario de tapones amortiguadores.

Protecciones contra los riesgos de la máquinas

El disco y demás órganos móviles de la sierra circular están protegidos para evitar atrapones y cortes.
Las máquinas eléctricas que se utilicen, si no poseen doble aislamiento, lo cual viene indicado en la placa de características por el símbolo, se dotarán de interruptores diferenciales con su puesta a tierra correspondiente, que se revisarán periódicamente conservándolos en buen estado.
Diariamente, antes de poner en uso una cortadora eléctrica se comprobará el cable de alimentación con especial atención a los enlaces con la máquina y con la toma de corriente.

Normas de actuación durante los trabajos

Se evitara fumar o utilizar cualquier aparato que produzca chispas durante la aplicación y el secado de las colas y barnices.

3.4.5. Chapados

Riesgos más frecuentes

Caída de personas y de materiales.
Afecciones de la piel.

Protecciones colectivas

Las zonas de trabajo se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas.

Cuando no se disponga de iluminación artificial cuya intensidad mínima será de 100 lux.

Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramiento.

por encima de 3 m. y hasta 6 m. máxima altura permitida para este tipo de andamios se emplearán borriquetas arriostradas.

La plataforma de trabajo debe tener una anchura mínima de 0,60 m., los tablones que la forman deben estar sujetos a las borriquetas mediante guías y no deben volar más de 0,20 m. En los trabajos de altura la plataforma estará provista de barandillas de 0,90 m. y de rodapiés de 0,20 m.

Protecciones personales

Será obligatorio el uso de casco y guantes.

Es aconsejable que el corte de azulejos y mosaicos se haga por vía húmeda cuando esto no sea posible, se dotará al operario de gafas antipolvo.

Protecciones contra los riesgos de las máquinas.

El disco y demás órganos móviles de la sierra circular estarán protegidos para evitar atrapones y cortes.

Las máquinas eléctricas que se utilicen para corte de piezas, si no poseen doble aislamiento, lo cual viene indicado en la placa de características por el símbolo, se dotarán de interruptores diferenciales con su puesta a tierra correspondiente.

Normas de actuación durante los trabajos.

Se prohíbe apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito que no sea la borriqueta o caballete sólidamente construido.

Antes de iniciar el trabajo en los andamios, el operario revisará su estabilidad así como la sujeción de los tablones de la andamiada y escaleras de mano.

El andamio se mantendrá en todo momento libre de todo material que no sea estrictamente necesario.

El acopio que sea obligado encima del andamio estará debidamente ordenado.

No se amasará el mortero encima del andamio manteniéndose éste en todo momento libre de mortero.

El andamio se dispondrá de tal forma que el operario no trabaje por encima de los hombros.

Se prohibe lanzar herramientas o materiales desde el suelo al andamio o viceversa.

3.4.6. Obras de fábrica en parámetros interiores.

Riesgos más frecuentes

Caída de personas
Caída de materiales
Lesiones oculares
Afecciones de la piel
Golpes con objetos
Heridas en extremidades

Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Por encima de los 2 m. todo andamio debe estar provisto de barandilla de 0,90 m. de altura y rodapié de 0,20 m.

El acceso a los andamios de más de 1,50 m. de altura, se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos *antideslizantes* en el suelo y su longitud deberá sobrepasar por lo menos 0,70 m. de nivel del andamio.

Siempre que sea indispensable montar el andamio inmediato a un hueco de fachada o forjado, será obligatorio para los operarios utilizar el cinturón de seguridad, o alternativamente dotar el andamio de sólidas barandillas. Mientras los elementos de madera o metálicos no están debidamente recibidos en su emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, cables, puntuales o dispositivos equivalentes. A nivel del suelo, se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señal SNS-307: Riesgo de caída de objetos, y en su caso las SNS-308: Peligro, cargas suspendidas.

Protecciones personales

Será obligatorio el uso del casco, guantes y botas con puntera reforzada.

En todos los trabajos de altura en que no se disponga de protección de barandillas o dispositivos equivalentes, se usará cinturón de seguridad para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Andamios

Debe disponerse de los andamios necesarios para que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.

Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos.

Por encima de 3 m. y hasta 6 m. máxima altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Todos los tablones que forman la andamiada, deberán estar sujetos a las borriquetas por líes, y no deben volar más de 0,20 m.

La anchura mínimo de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.

Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriqueta o cabellete sólidamente construido.

Revisiones

Diariamente, antes de iniciar el trabajo en los andamios se revisará su estabilidad la sujeción de los tablones de andamiada y escaleras de acceso, así como los cinturones de seguridad y sus puntos de enganche.

3.4.7. Vidriería.

Riesgos más frecuentes

Caída de personas
Caída de materiales
Cortaduras

Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

A nivel del suelo, se acotarán las áreas de trabajo y se colocarán las señales SNS-307: Riesgo de caída de objetos, y en su caso SNS-308: Peligro, cargas suspendidas.

Siempre que se trabaje sobre cubiertas planas o inclinadas cuya consistencia pueda ser insuficiente para soportar el equipo de trabajo, se dispondrán careras de tablones o dispositivos equivalentes debidamente apoyados y sujetos.

En las zonas de trabajo se dispondrá de cuerdas o cables de retención, argollas, y otros puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad.

Protecciones personales

Será obligatorio el uso de casco, cinturón de seguridad, calzado consistente y guantes o manoplas que protejan incluso las muñecas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Manipulación

Se señalizarán los vidrios con amplios trazos de cal o de forma similar, siempre que su color u otra circunstancia no haga necesario acentuar su visibilidad tanto en el transporte dentro de la obra como una vez colocados.

La manipulación de grandes cristales se hará con la ayuda de ventosas.

El almacenamiento en obra de vidrios debe estar señalizado, ordenado convenientemente y libre de cualquier material ajeno a él.

En el almacenamiento, transporte y colocación de vidrios se procurará mantenerlos en posición.

Normas de actuación durante los trabajos

La colocación de cristales se hará siempre que sea posible desde el interior de los edificios.

Para la colocación de grandes vidrierías desde el exterior, se dispondrá de una plataforma de trabajo protegida con barandilla de 0,90 m. de altura y rodapié de 0,20 m. a ocupar por el equipo encargado de guiar y recibir la vidriería en su emplazamiento.

mientras las vidrierías, lucernarios o estructuras equivalentes no estén debidamente recibidas en un emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, cables, puntales o dispositivos similares.

Los fragmentos de vidrio procedentes de recortes o roturas se recogerán lo antes posible en recipientes destinados a ello y se transportarán a vertedero, procurando reducir al mínimo su manipulación.

Por debajo de 0º, o si la velocidad del viento es superior a los 50 Km/h., se suspenderá el trabajo de colocación de cristales.

3.4.8. Pinturas y revestimientos.

Riesgos más frecuentes

Caída de personas.
Caída de materiales.
Intoxicación por emanaciones.
Salpicaduras a los ojos. Lesiones de la piel.

Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Los puestos de trabajo que no dispongan de la iluminación natural suficiente, se dotarán de iluminación artificial, cuya intensidad mínima será de 100 lux.

La pintura de exteriores, a nivel del suelo y durante la ejecución de revestimientos exteriores, se acotarán las áreas de trabajo a nivel del suelo y se colocará la señal SNS-307: Peligro, riesgo de caída de objetos, protegiendo los accesos al edificio con viseras, pantallas o medios equivalentes.

Siempre que durante la ejecución de esta unidad deban desarrollarse trabajos en distintos niveles superpuestos, se protegerá adecuadamente a los trabajadores de los niveles inferiores.

Se recomienda la instalación de elementos interdependientes de los andamios que sirvan para enganche del cinturón de seguridad.

Los accesos a los andamios se dispondrán teniendo en cuenta las máximas medidas de seguridad.

Protecciones personales

Será obligatorio el uso del casco, guantes, mono de trabajo y gafas.

Cuando la aplicación se haga por pulverización, será obligatorio además uso de mascarilla buconasal.

En los trabajos en altura, siempre que no se disponga de barandilla de protección o dispositivo equivalente, se usará cinturón de seguridad para el que obligadamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Escaleras

Las escaleras a usar, si son de tijera estarán dotadas de tirantes de limitación de apertura; si son de mano tendrán dispositivo antideslizante. En ambos casos su anchura mínima será de 0,50 m.

Andamios de borriquetas

Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arrlostramientos.

Por encima de 3 m. de altura y hasta 6 m. máximo de altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Todos los tablones que forman la andamiada, deberán estar sujetos por líes, y no deben volar más de 0,20 m.

La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.

Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriquete o caballete sólidamente construido.

Andamios sobre ruedas

Su altura no podrá ser superior a 4 veces su lado menor.

Para alturas superiores a 2 m. se dotará al andamio de barandillas de 0,90 m. y rodapié ed 0,20 m.

El acceso a la plataforma de trabajo se hará por escaleras de 0,50 m. de ancho mínimo, fijas a un lateral de andamio, para alturas superiores a los 5 m. la escalera estará dotada de jaulas de protección.

Las ruedas estarán previstas de dispositivos de bloqueo. En caso contrario se acuñarán por ambos lados.

Se cuidará apoyen en superficies resistentes, recurriendo si fuera necesario a la utilización de tablones u otro dispositivo de reparto del peso.

Antes de su utilización se comprobará su verticalidad.

Antes de su desplazamiento desembarcará el personal de la plataforma de trabajo y no volverá a subir al mismo hasta que el andamio esté situado en su nuevo emplazamiento.

Andamios colgados y exteriores

La madera que se emplee en su construcción será perfectamente escuadrada (descortezada y sin pintar), limpia de nudos y otros defectos que afecten a su resistencia. El coeficiente de seguridad de toda la madera será 5. Queda prohibido utilizar clavos de fundición. La carga máxima de trabajo para cuerdas será:

1 Kg/mm^2 para trabajos permanentes

1,5 Kg/mm^2 para trabajos accidentales

Los andamios tendrán un ancho mínimo de 0,60 m.

La distancia entre el andamio y el parámetro a construir será como máximo de 0,45 m.

La andamiada estará provista de barandilla de 0,90 m. y rodapié de 0,20 m. en sus tres costados exteriores.

Cuando se trate de un andamio móvil colgado se montará además una barandilla de 0,70 m. de alto por la parte que da al parámetro.

Siempre que se prevea la ejecución de este trabajo en posición de sentado sobre la plataforma del andamio, se colocará un listón intermedio entre la barandilla y el rodapié.

Los andamios colgados tendrán una longitud máxima de 8 m. La distancia máxima entre puentes será de 3 m.

En los andamios de pié derecho que tengan dos o más plataformas de trabajo, éstos distarán como máximo 1,80 m. La comunicación entre ellas se hará por escaleras de mano que tendrán un ancho mínimo de 0,50 m. y sobrepasarán 0,70 m. la altura a salvar.

Los pescantes utilizados para colgar andamios se sujetarán a elementos resistentes de la estructura.

Se recomienda el uso de andamios metálicos y aparejos con cable de acero.

Paredes

Debe disponerse de los andamios necesarios para que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.

Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos.

Por encima de 3 m. y hasta 6 m. máxima altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

todos los tablones que forman la andamiada, deberán estar sujetos a las borriquetas por líes, y no deben volar más de 0,20 m.

La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.

Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriquete o caballete sólidamente construido.

Techos.

Se dispondrán de una plataforma de trabajo a la altura conveniente, de 10 m2 de superficie mínima o igual a la de la habitación en que se trabaje, protegiendo los huecos de fachada con barandilla de 0,90 m. de altura y rodapié de 0,20 m.

Normas de actuación durante los trabajos

El andamio se mantendrá en todo momento libre que no sea estrictamente necesario para la ejecución de este trabajo.

Se prohibirá la preparación de masas sobre los andamios colgados.

En las operaciones de izado y descenso de estos andamios se descargará de todo material acopiado en él y sólo permanecerá sobre el mismo las personas que hayan de accionar los aparejos. Se pondrá especial cuidado para que en todo momento se conserve su horizontalidad.

Una vez que el andamio alcance su correspondiente altura se sujetará debidamente a la fachada del edificio.

Revisiones

Diariamente, antes de empezar los trabajos de andamios colgados, se revisarán todas sus partes: pescantes, cables, aparejos de elevación, liras o palomillas, tablones de andamiada, barandillas, rodapiés y ataduras. También se revisarán los cinturones de seguridad y sus puntos de enganche.

3.4.9. Instalaciones eléctricas.

Riesgos más frecuentes

Caídas de personas.
Electrocuciones.
Heridas en las manos.

Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.

Previamente a la iniciación de los trabajos, se establecerán puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad.

Siempre que sea posible se instalará una plataforma de trabajo protegida con barandilla y rodapié.

Protecciones personales

Será obligatorio el uso de casco, cinturón de seguridad y calzado antideslizante.
En pruebas con tensión, calzado y guantes aislantes.
Cuando se manejen cables se usarán guantes de cuero.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Escaleras

Las escaleras a usar, si son de tijera, estarán dotadas de tirantes de limitación de apertura; si son de mano tendrán dispositivos antideslizantes y se fijarán a puntos sólidos de la edificación y sobrepasarán en 0,70 m., como mínimo el desnivel a salvar. En ambos casos su anchura mínima será de 0,50 m.

Medios auxiliares

Los taladros y demás equipos portátiles alimentados por electricidad, tendrán doble aislamiento. Las pistolas fija-clavos, se utilizarán siempre con su protección.

Pruebas

Las pruebas con tensión, se harán después de que el encargado haya revisado la instalación, comprobando no queden a terceros, uniones o empalmes sin el debido aislamiento.

Normas de actuación durante los trabajos

Si existieran líneas cercanas al tajo, si es posible, se dejarán sin servicio mientras se trabaja; y si esto no fuera posible, se apantallarán correctamente o se recubrirán con macarrones aislantes.

En régimen de lluvia, nieve o hielo, se suspenderá el trabajo.

4. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.

La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

5. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación de los coordinadores en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

1. Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
2. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.

3. Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
4. Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
6. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un **plan de seguridad y salud** en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como la personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención n las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección Facultativa.

7. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratista están obligados a :

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
   - -Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
   - -Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamientos y circulación.
   - -Manipulación de distintos materiales y utilización de medios auxiliares.
   - -Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periodico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
   - -Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
   - -Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
   - -Recogida de materiales peligrosos utilizados.
   - -Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
   - -Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
   - -Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud, y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades del coordinador, Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

8. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores autónomos están obligados a :

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
   - -Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
   - -Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
   - -Recogida de materiales peligrosos utilizados.
   - -Adaptacion del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

-Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
-Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en le artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

9. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicado y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h. una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

10. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el coordinador durante la ejecución de las obras, observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización a los representantes de los trabajadores.

11. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

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

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

12. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del R.D. 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

En Palencia, Marzo de 2011. El arquitecto,

Rodrigo Zapatero Flórez

Arquitecto Colegiado
Nº 3.706 del C.O.A.L.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CUBIERTA Y CERRAMIENTO DEL FRONTÓN DE CERVATOS DE LA CUEZA (PALENCIA)

CERVATOS DE LA CUEZA – PALENCIA

MARZO DE 2011

F. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

G. PLIEGO DE CONDICIONES

I. PLAN DE CONTROL

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE CERVATOS DE LA CUEZA

R. ZAPATERO ARQUITECTO
Calle Ignacio Martínez de Azcoitia Nº5; 2º-Of.4; 34.001 – PALENCIA
www.rzapatero.com

F. PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.

1.1. DISPOSICIONES GENERALES.

Definición y alcance del pliego de condiciones.

Documentos que definen las obras.

1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS.

Delimitación general de funciones técnicas.

Obligaciones y derechos del constructor.

Recepción de las obras.

De los trabajos, los materiales y los medios auxiliares.

Mediciones y valoraciones

1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

1.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En cuanto a la ejecución por unidades de obra y sobre verificaciones en la obra terminada

1.2. CLÁUSULAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LAS UNIDADES DE OBRA

F.PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CONDICIONES

1.1 DISPOSICIONES GENERALES.

- **Definición y alcance del pliego de condiciones.**

El presente pliego de condiciones, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, tiene por objeto la ordenación de las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras de construcción reflejadas en el presente proyecto de ejecución.

- **Documentos que definen las obras.**

El presente pliego de condiciones, conjuntamente con los planos, la memoria, las mediciones y el presupuesto, forma parte del proyecto de ejecución que servirá de base para la ejecución de las obras.

Los planos, la memoria, las mediciones y el presupuesto, constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el pliego de condiciones y el resto de la documentación del proyecto de ejecución, se estará a lo que disponga al respecto la dirección facultativa.

Lo mencionado en el pliego de condiciones y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento.

1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS

DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.

- **El arquitecto, como director de obra.**

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al arquitecto director de obra:

a) *Verificar el replanteo y comprobar la adecuación de la cimentación y de la estructuras proyectadas a las características geotécnicas del suelo.*

b) *Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.*

c) *Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.*

d) *Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (junto con el aparejador o arquitecto técnico director de ejecución de obra), así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.*

e) *Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.*

f) *Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.*

g) *Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.*

e) *Asesorar a la Propiedad en el acto de la recepción de la obra.*

- **El aparejador o arquitecto técnico, como director de ejecución de la obra.**

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico en su condición de Director de Ejecución de la obra:

a) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al arquitecto director de obra.

c) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

d) *Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.*

e) *Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (este último junto con el arquitecto director de obra), así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.*

f) *Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.*

g)*Comprobar las instalaciones provisionales y medios auxiliares, controlando su correcta ejecución.*

- **El constructor.**

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en la ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E., ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al constructor de la obra:

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de que ésta alcance la calidad exigible.
- Tener, en su caso, la titulación o capacitación profesional que habilite para el cumplimiento de las condiciones exigibles.
- Designar al jefe de la obra, o en su defecto a la persona, que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir, en su caso, las garantías previstas en el artículo 19 de la L.O.E.
- Suscribir y firmar el acta de replanteo de la obra, con el arquitecto, como director de la obra, y con el aparejador o arquitecto técnico, como director de ejecución de la obra.
- Suscribir y firmar, con el promotor y demás intervinientes, el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostentará, por sí mismo o por delegación, la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinará las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del director de ejecución de la obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar a la dirección facultativa, con antelación suficiente, los medios precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Concertar durante la obra los seguros de accidentes de trabajo, y de daños a terceros, que resulten preceptivos.

- **Normativa vigente.**

El constructor se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigentes, así como a las que se dicten, antes y durante la ejecución de las obras que le sean legalmente de aplicación.

- **Verificación de los documentos del proyecto.**

Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes.

- **Oficina en la obra.**

El constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella pueda trabajar la dirección facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada.

En dicha oficina tendrá siempre el constructor a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptiva, incluidos los complementos que en su caso redacte el arquitecto.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud.
- El libro de incidencias.
- La normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- La documentación de los seguros que deba suscribir.

- **Representación del constructor.**

El constructor viene obligado a comunicar a la dirección facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

El incumplimiento de estas obligaciones o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al arquitecto para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

- **Presencia del constructor en la obra.**

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la dirección facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrando los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

- **Dudas de interpretación.**

Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la dirección facultativa.

- **Datos a tener en cuenta por el constructor.**

Las especificaciones no descritas en el presente pliego y que figuren en cualquiera de los documentos que completa el proyecto: memoria, planos, mediciones y presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del presupuesto por parte del constructor que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

- **Conceptos no reflejados en parte de la documentación.**

En la circunstancia de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la dirección facultativa; recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida igualmente por la dirección facultativa.

- **Trabajos no estipulados expresamente.**

Es obligación del constructor ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la dirección facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

- **Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.**

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del aparejador o arquitecto técnico como del arquitecto.

- **Requerimiento de aclaraciones por parte del constructor**

El constructor podrá requerir del arquitecto o del aparejador o arquitecto técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

- **Reclamación contra las órdenes de la dirección facultativa.**

Las reclamaciones de orden económico que el constructor quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección

facultativa sólo podrá presentarlas en el plazo de tres días, a través del arquitecto, ante la propiedad.

Contra disposiciones de tipo técnico del arquitecto, del aparejador o arquitecto técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el constructor salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al arquitecto en el plazo de una semana, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

- **Libro de órdenes y asistencias.**

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento adecuado de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reflejará las visitas realizadas, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización de la obra.

El arquitecto director de la obra, el aparejador o arquitecto técnico y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al constructor respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el libro de órdenes, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo cuando el constructor no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la dirección facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el libro de órdenes.

- **Recusación por el constructor de la dirección facultativa.**

El constructor no podrá recusar a los arquitectos, aparejadores, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el párrafo correspondiente (que figura anteriormente) del presente pliego de condiciones, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

- **Faltas del personal.**

El arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al constructor para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

- **Subcontrataciones por parte del constructor.**

El constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a subcontratistas, con sujeción a lo dispuesto por la legislación sobre esta materia y, en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares, todo ello sin perjuicio de sus obligaciones como constructor general de la obra.

- **Desperfectos a colindantes.**

Si el constructor causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

RECEPCIÓN DE LA OBRA.

Para la recepción de la obra se estará en todo a lo estipulado al respecto en el artículo 6 de la ley de Ordenación de la edificación (ley 38/1999,

de 5 de noviembre).

- **Plazo de garantía.**

El plazo de las garantías establecidas por la ley de Ordenación de la edificación comenzará a contarse a partir de la fecha consignada en el acta de recepción de la obra o cuando se entienda ésta tácitamente producida (Art. 6 de la LOE).

- **Autorizaciones de uso.**

Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el constructor las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran.

Los gastos de todo tipo que dichas autorizaciones originen, así como los derivados de arbitrios, licencias, vallas, alumbrado, multas, etc., que se ocasionen en las obras desde su inicio hasta su total extinción serán de cuenta del constructor.

- **Documentación de final de obra. Conformación del Libro del Edificio**

En relación con la elaboración de la documentación del seguimiento de la obra (Anejo II de la parte I del CTE), así como para la conformación del Libro del Edificio, el constructor facilitará a la dirección facultativa toda la documentación necesaria, relativa a la obra, que permita reflejar la realmente ejecutada, la relación de todas las empresas y profesionales que hayan intervenido, así como el resto de las datos necesarios para el exacto cumplimiento de lo establecido al respecto en los artículos 12 y 13 de la Ley 2/1999, de Medidas para la calidad de la construcción de la Comunidad de Madrid.

Con idéntica finalidad, de conformidad con el Artº. 12.3 de la citada Ley, la dirección facultativa tendrá derecho a exigir la cooperación de los empresarios y profesionales que participen directa o indirectamente en la ejecución de la obra y estos deberán prestársela.

- **Garantías del constructor.**

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallen, el constructor garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

- **Normas de cumplimentación y tramitación de documentos.**

Se cumplimentarán todas las normas de las diferentes consejerías y demás organismos, que sean de aplicación.

DE LOS TRABAJOS, LOS MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES

- **Caminos y accesos.**

El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El aparejador o arquitecto técnico podrá exigir su modificación o mejora.

- **Replanteo.**

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por el constructor al replanteo de las obras en presencia de la dirección facultativa, marcando sobre el terreno convenientemente todos los puntos necesarios para la ejecución de las mismas. De esta operación se extenderá acta por duplicado, que firmarán la dirección facultativa y el constructor. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

- **Comienzo de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.**

La obra dará comienzo en el plazo estipulado, para lo cual el constructor deberá obtener obligatoriamente la autorización por escrito del arquitecto y comunicar el comienzo de los trabajos al aparejador o arquitecto técnico al menos con cinco días de antelación.

El ritmo de la construcción ira desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido.

- **Orden de los trabajos.**

En general la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

- **Facilidades para el subcontratista.**

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el constructor deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los subcontratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre subcontratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio se estará a lo establecido en la legislación relativa a la subcontratación y en último caso a lo que resuelva la dirección facultativa.

- **Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.**

Cuando sea preciso ampliar el proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier causa accidental, no se interrumpirán los trabajos, continuándose si técnicamente es posible, según las instrucciones dadas por el arquitecto en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

- **Obras de carácter urgente.**

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección facultativa de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente.

- **Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.**

El constructor no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubieran proporcionado.

- **Obras ocultas.**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al arquitecto; otro al aparejador o arquitecto técnico; y el tercero al constructor, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

- **Trabajos defectuosos.**

El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las disposiciones técnicas, generales y particulares del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución, erradas maniobras o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al aparejador o arquitecto técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra.

- **Accidentes.**

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por ignorancia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de policía urbana y legislación sobre la materia.

- **Defectos apreciables.**

Cuando el aparejador o arquitecto técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones prescritas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el arquitecto de la obra, quien resolverá.

- **Vicios ocultos.**

Si el aparejador o arquitecto técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente.

- **De los materiales y de los aparatos. Su procedencia.**

El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego de condiciones técnicas particulares preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar a la dirección facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

- **Reconocimiento de los materiales por la dirección facultativa.**

Los materiales serán reconocidos, antes de su puesta en obra, por la dirección facultativa sin cuya aprobación no podrán emplearse; para lo cual el constructor le proporcionará al menos dos muestras de cada material para su examen, a la dirección facultativa, pudiendo ser rechazados aquellos que a su juicio no resulten aptos. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis, para su posterior comparación y contraste.

- **Ensayos y análisis.**

Siempre que la dirección facultativa lo estime necesario, serán efectuados los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras de obra realizada que permitan comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este pliego.

El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

- **Materiales no utilizables.**

Se estará en todo a lo dispuesto en la legislación vigente sobre gestión de los residuos de obra.

- **Materiales y aparatos defectuosos.**

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego de condiciones, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o se demostrara que no eran adecuados para su objeto, el arquitecto a instancias propias o del aparejador o arquitecto técnico, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no alcanzasen la calidad prescrita, pero fuesen aceptables a juicio del arquitecto, se recibirán con la rebaja de precio que aquél determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

- **Limpieza de las obras.**

Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

- **Obras sin prescripciones.**

En la ejecución de los trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego de condiciones ni en la restante documentación del proyecto, el constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

- **Mediciones y valoraciones**

La medición del conjunto de unidades de obra se verificará aplicando a cada una la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, metros lineales, cuadrados, o cúbicos, kilogramos, partida alzada, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el Constructor, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Constructor derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el Proyecto, salvo cuando se trate de modificaciones de este aprobadas por la Dirección Facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la marcha de las obras, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y

en la forma y condiciones que estime justas el Arquitecto, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El Constructor no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el Director Facultativo.

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, si por el contrario el número de unidades fuera inferior se descontará del presupuesto.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras; de igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

El Constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

1.3 DISPOSICIONES ECONÓMICAS.

- **Medición de las unidades de obra.**

La medición del conjunto de unidades de obra se verificará aplicando a cada una de ellas la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, metros lineales, cuadrados, o cúbicos, kilogramos, partida alzada, etc.

Tanto las mediciones parciales como las totales ejecutadas al final de la obra se realizarán conjuntamente con el constructor, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el constructor derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, salvo cuando se trate de modificaciones de éste aprobadas por la dirección facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la marcha de las obras, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

- **Valoración de las unidades de obra.**

La valoración de las unidades de obra no expresadas en este pliego de condiciones se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el arquitecto, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El constructor no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el director de la obra.

Se supone que el constructor debe estudiar detenidamente los documentos que componen el proyecto y, por lo tanto, de no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no habrá lugar a reclamación alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tendrá derecho a reclamación alguna.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto se efectuarán multiplicando el número de éstas por el precio unitario asignado a las mismas en el contrato suscrito entre promotor y constructor o, en defecto de este, a las del presupuesto del proyecto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales durante la ejecución de las obras, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio; de igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del constructor los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

El constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

- **Abonos del promotor al constructor a cuenta de la liquidación final.**

Todo lo que se refiere al régimen de abonos del promotor al constructor se regirá por lo especificado en el contrato suscrito entre ambos.

En ausencia de tal determinación, el constructor podrá solicitar al promotor abonos a cuenta de la liquidación final mediante la presentación de facturas por el montante de las unidades de obra ejecutada que refleje la "Certificación parcial de obra ejecutada" que deberá acompañar a cada una de ellas.

Las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutada, que se realizarán según el criterio establecido en el punto anterior (valoración de las unidades de obra), serán suscritas por el aparejador o arquitecto técnico y el constructor y serán conformadas por el arquitecto, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Los abonos que el promotor efectúe al constructor tendrán el carácter de "entrega a cuenta" de la liquidación final de la obra, por lo que el promotor podrá practicar en concepto de "garantía", en cada uno de ellos, una retención del 5 % que deberá quedar reflejada en la factura. Estas retenciones podrán ser sustituidas por la aportación del constructor de una fianza o de un seguro de caución que responda del resarcimiento de los daños materiales por omisiones, vicios o defectos de ejecución de la obra.

Una vez finalizada la obra, con posterioridad a la extinción de los plazos de garantía establecidos por la Ley de Ordenación de la Edificación, el constructor podrá solicitar la devolución de la fianza depositada o de las cantidades retenidas, siempre que de haberse producido deficiencias éstas hubieran quedado subsanadas.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES, SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y SOBRE VERIFICACIONES EN LA OBRA TERMINADA.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según las necesidades de la obra y según sus respectivas competencias, el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra, con el fin de comprobar que sus características técnicas satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros, para lo que se requerirá a los suministradores 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, comprenderá al menos lo siguiente:
  - Acreditación del origen, hoja de suministro y etiquetado.
  - El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
  - 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.
- El control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - 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.
  - 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 de la Parte I del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas. 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.
- El control de recepción mediante ensayos:
  - Si es necesario, se realizarán 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.
  - 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.

Todos los materiales a emplear en la presente obra dispondrán de Distintivo de Calidad, Certificado de Garantía del fabricante y en su caso marcado CE. Serán de buena calidad reuniendo las condiciones establecidas en las disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales que la Dirección Facultativa considere necesarios podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la Contrata, para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Deberá darse forma material, estable y permanente al origen del replanteo.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las normas de la buena construcción y cumplirán estrictamente las instrucciones recibidas de la Dirección Facultativa.

Los replanteos de cualquier oficio serán dirigidos por la Dirección Facultativa en presencia del Constructor, quien aportará los operarios y medios materiales necesarios.

El Constructor reflejará, con el visto bueno de la Dirección Facultativa, las variaciones producidas sobre copia de los planos correspondientes, quedando unida a la documentación técnica de la obra.

La obra se llevará a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor. Estará sujeta a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, así como a las instrucciones del arquitecto y del aparejador o arquitecto técnico.

Durante la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras administraciones públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el CTE, Parte I, anejo II, se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

Cuando en el desarrollo de la obra intervengan otros técnicos para dirigir la parte correspondiente de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.
Durante la construcción, el aparejador o arquitecto técnico controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos, de las instalaciones, así como las verificaciones y demás pruebas de servicio a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.
Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

En la obra terminada, bien sobre toda ella en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

La documentación de la obra ejecutada, para su inclusión en el Libro del Edificio establecido en la LOE y por las administraciones públicas competentes, se completará con lo que se establezca, en su caso, en los DB para el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE.

Se incluirá en el libro del edificio la documentación indicada en apartado del presente pliego de condiciones respecto a los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra. Contendrá, asimismo, las instrucciones de uso y mantenimiento de la obra terminada, de conformidad con lo establecido en la normativa aplicable.

El edificio se utilizará adecuadamente de conformidad con las instrucciones de uso, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto. Los propietarios y los usuarios pondrán en conocimiento de los responsables del mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal del edificio terminado.

El edificio debe conservarse en buen estado mediante un adecuado mantenimiento. Esto supondrá la realización de las siguientes acciones:

- Llevar a cabo un plan de mantenimiento del edificio, encargando a técnico competente las operaciones señaladas en las instrucciones de uso y mantenimiento.

- Realizar las inspecciones reglamentariamente establecidas y conservar su correspondiente documentación.

- Documentar a lo largo de la vida útil del edificio todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas sobre el mismo, consignándolas en el libro del edificio.

2.2 Cláusulas específicas relativas a las unidades de obra

Las prescripciones concretas sobre cada uno de los materiales o de las unidades de obra serán las descritas en la documentación técnica del proyecto. Para todo lo no incluido en el proyecto se estará a lo que determine la dirección facultativa.

De cualquier forma se cumplirá lo que establezcan para cada caso el CTE y el resto de normativa o reglamentación técnica.

A CONTINUACIÓN SE INCORPORA UNA RELACIÓN SOMERA DE CLÁUSULAS ELEMENTALES RELATIVAS A LOS ASPECTOS MÁS SIGNIFICATIVOS DE LA OBRA

- **Movimiento de tierras.**

- Se tomarán todo género de precauciones para evitar daños a las redes de servicios, especialmente de tendidos aéreos o subterráneos de energía eléctrica, guardándose en todo momento y bajo cualquier circunstancia las especificaciones al respecto de la correspondiente Compañía suministradora.

- Se dará cuenta de inmediato de cualquier hallazgo imprevisto a la Dirección Facultativa de la obra.

- Cuando se realicen desmontes del terreno utilizando medios mecánicos automóviles, la excavación se detendrá a 1,00 m de cualquier tipo de construcción existente o en ejecución, continuándose a mano en bandas de altura inferior a 1,50 m.

- En los vaciados, zanjas y pozos se realizarán entibados cuando la profundidad de excavación supere 1,30 m y deban introducirse personas en los vaciados, zanjas y pozos.

- **Obras de hormigón.**

- El hormigón presentará la resistencia y características especificadas en la documentación técnica de la obra, en su defecto se estará a lo dispuesto en la EHE-08, o aquella que legalmente la sustituya.

- El cemento lo será del tipo especificado en la documentación técnica de la obra, cumpliendo cuanto establece la Instrucción para la Recepción de Cementos "RC-08" o aquella que legalmente la sustituya.

- En todo caso, en cada partida que llegue a la obra, el encargado de la misma exigirá la entrega de la documentación escrita que deje constancia de sus características.

- En general podrán ser usadas, tanto para el amasado, como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica o la empleada como potable.

- Se entenderá por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla. Se entenderá por grava o árido grueso al que resulta retenido por el tamiz de 5 mm. de luz de malla.

- Sobre el hormigón y sus componentes se realizarán los ensayos indicados en la documentación técnica de la obra por un laboratorio acreditado.

- El acero para armados, en su caso, contará con Distintivo de Calidad y Certificado de Homologación. Por tal motivo el encargado de obra exigirá a la recepción del material los citados documentos, así como aquellos otros que describan el nombre del fabricante, el tipo de acero y el peso.

- Se prohíbe la soldadura en la formación de armados, debiéndose realizar los empalmes de acuerdo con lo establecido en la Instrucción "EHE-08" o aquella que legalmente la sustituya.

- La Dirección Facultativa coordinará con el laboratorio la toma de muestras y la ejecución de las probetas en obra.

- Cuando sea necesario, la Dirección Facultativa realizará los planos precisos para la ejecución de los encofrados. Estos se realizarán en madera -tabla o tablero hidrófugo- o chapa de acero.

- Únicamente se utilizarán los aditivos especificados en la documentación técnica de la obra. Será preceptivo que dispongan de certificado de homologación o DIT, en su caso se mezclarán en las proporciones y con las condiciones que determine la Dirección Facultativa.

- Se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de 3º C. De igual forma si la temperatura ambiente es superior a 40º C, también se suspenderá el hormigonado.

- Con referencia a la puesta en obra del hormigón, para lo no dispuesto en la documentación del proyecto o en este pliego, se estará en todo a lo que establece la Instrucción "EHE-08" o aquella que legalmente la sustituya.

- Las instrucciones sobre ejecución de los forjados se encuentran contenidas en la documentación técnica de la obra. En su defecto se estará a lo que disponga la Dirección Facultativa.

    - Albañilería.

- El cemento habrá de ser de superior calidad y de fábricas acreditadas, cumpliendo cuanto establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos "RC-08" o aquella norma que legalmente lo sustituya. En todo caso, en cada partida que llegue a la obra, el encargado de la misma exigirá la entrega del Certificado de Homologación y de la documentación escrita que deje constancia de sus características.

- Los ladrillos y bloques deberán presentar uniformidad de aspecto, dimensiones y peso, así como las condiciones de color, eflorescencia, succión, heladicidad, forma, tipos, dimensiones y disposición constructiva especificadas. En su defecto determinará la Dirección Facultativa.

- Se ejecutarán, en su caso, las juntas de dilatación prescritas en la documentación técnica del proyecto, en la forma y condiciones que en ésta se determine.

- **Cubiertas.**

- Las soluciones constructivas de puntos singulares que no se encuentren especificadas en aquella, serán determinadas por la Dirección Facultativa, previamente al comienzo de los trabajos.

- No se dará conformidad a los trabajos sin la comprobación de que las juntas, desagües, pararrayos, antenas de TV... están debidamente ejecutadas.

- **Solados y revestimientos.**

- Las soluciones constructivas de puntos singulares que no se encuentren especificadas en aquella, serán determinadas por la Dirección Facultativa, previamente al comienzo de los trabajos. No se admitirán irregularidades en forma y dimensiones.

- En los chapados verticales de piezas con espesor superior a 1,5 cm se dispondrán anclajes de acero galvanizado, cuya disposición propondrá el fabricante a la Dirección Facultativa. En este caso la capa de mortero tendrá un espesor de 2 cm.

- **Pinturas y barnices.**

- Todas las sustancias de uso general en la pintura serán de excelente calidad.

- En paramentos de fábrica se aplicarán al menos dos manos sobre superficie seca. En el caso de barnices se aplicarán tres manos de tapaporos sobre madera y dos manos de imprimación antioxidante sobre acero.

- En todo caso, se procederá al lijado y limpieza de cualquier capa antes de la aplicación de la siguiente.

- **Carpintería de madera.**

- Las maderas a emplear deberán reunir las condiciones siguientes:

    - *No tendrán defectos o enfermedades.*
    - *La sección presentará color uniforme.*
    - *Presentarán fibras rectas, sonido claro a la percusión y los anillos anuales regularmente desarrollados.*
    - *Peso específico mínimo de 450 kg/m³*
    - *Humedad no superior al 10%*
    - *Caras perfectamente planas, cepilladas y enrasadas, sin desviaciones, alabeos ni torsiones.*

- Queda, por tanto, absolutamente prohibido el empleo de maderas que presenten cualquiera de los defectos siguientes:

    - *Corazón centrado o lateral.*
    - *Sangrado a vida.*
    - *Fibras reviradas, nudos viciosos, pasantes o saltadizos.*
    - *Agrietamientos, acebolladuras, pasmados, heladas o atronamientos.*
    - *Ulceradas, quemadas o con descomposición de sus tejidos.*
    - *Mohos o insectos.*

- Los marcos estarán perfectamente aplomados sin holguras ni roces en el ajuste de las hojas móviles, se fijarán exactamente a las fábricas y se inmovilizarán en todos sus lados.

- **Carpintería metálica y cerrajería.**

- El grado de estanqueidad al aire y agua, así como el resto de características técnicas de puertas y ventanas en fachada o patio deberá venir garantizado por Distintivo de Calidad o, en su defecto por un laboratorio acreditado de ensayos.

- Previamente al comienzo de la ejecución el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa la documentación que acredita la procedencia de los materiales.

- Los marcos estarán perfectamente aplomados sin holguras ni roces en el ajuste de las hojas móviles, se fijarán exactamente a las fábricas y se inmovilizarán en todos sus lados.

- Las flechas serán siempre inferiores a 1/300 L en caso de acristalado simple y a 1/500 L con acristalado doble.

- Los aceros laminados a emplear deberán llevar grabados las siglas del fabricante y el símbolo de la clase a que corresponde.

- Se reducirán al mínimo imprescindible las soldaduras o uniones que deban ser realizadas en obra. Quedan prohibidos terminantemente los empalmes longitudinales de los perfiles.

- Los elementos que deban alcanzar su posición definitiva mediante uniones en obra, se presentarán inmovilizados, garantizando su estabilidad mientras dure el proceso de ejecución de la unión. Las soldaduras no se realizarán con temperaturas ambientales inferiores a cero grados centígrados.

INSTALACIONES

- **Saneamiento.**

- No se admitirán pendientes cero o negativas.

- **Fontanería.**

- La empresa instaladora deberá estar autorizada para realizar este tipo de trabajo por la Delegación de Industria y Energía, siendo competencia del Instalador de Electricidad la instalación del grupo de sobreelevación, si fuese necesario, con todos sus elementos correspondientes.

    - Electricidad.

- En cuanto a los materiales y las condiciones de ejecución se estará a lo dispuesto en el REBT y las Instrucciones Técnicas Complementarias que lo desarrollan.

- Los materiales y sistemas tendrán ineludiblemente autorización de uso expedida por el Ministerio de Industria y Energía y toda la instalación se realizará por un instalador igualmente autorizado para ello por el citado Ministerio.

    - Protección contra incendios.

- En cuanto a los diferentes equipos que componen la instalación, así como a las condiciones de ejecución, se estará a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios o aquella norma que lo sustituya.

    - Calefacción.

- Esta instalación será realizada por empresas con la calificación exigida por el Ministerio de Industria y Energía.

- El Constructor y el Instalador deberán seguir fielmente las instrucciones del fabricante, de la empresa suministradora del combustible y de la Dirección Facultativa respecto al montaje.

- Tanto la instalación, como las pruebas y ensayos a realizar, se ajustarán a lo establecido en el DB HE Sección 2, en el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios) y en las Instrucciones Técnicas Complementarias IT.IC o aquellas que legalmente las sustituyan.

- **Gas.**

- Esta instalación será realizada por empresas con la calificación exigida por el Ministerio de Industria y Energía.

- El Constructor y el Instalador deberán seguir fielmente las instrucciones de la empresa suministradora del gas y de la Dirección Facultativa respecto al montaje, así como de los ensayos y pruebas de servicio de la instalación.

En Palencia, MARZO de 2011. El Arquitecto,

Rodrigo Zapatero Flórez

Arquitecto Colegiado
Nº 3.706 del C.O.A.L.

NOTA

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto y de las características técnicas de la obra:

NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE - ÍNDICE

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1°A). Uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción.

0. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

1. ESTRUCTURAS

1.1. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
1.2. ACERO
1.3. FÁBRICA
1.4. 1.4.- MADERA
1.5. 1.5.- HORMIGÓN

2. INSTALACIONES

2.1. AGUA.
2.2. ASCENSORES
2.3. AUDIOVISUALES, ANTENAS Y TELECOMUNICACIONES
2.4. CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN, AGUA CALIENTE SANITARIA Y GAS
2.5. ELECTRICIDAD
2.6. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

3. PROTECCIÓN

3.1. AISLAMIENTO ACÚSTICO
3.2. AISLAMIENTO TÉRMICO
3.3. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD
3.4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
3.5. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
3.6. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

4. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

5. VARIOS

5.1. INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN
5.2. MEDIO AMBIENTE
5.3. OTROS

0. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN L.O.E.
- LEY 38/1999, de 5-NOV del Ministerio de Fomento
- B.O.E. : 6-NOV-1999

MODIFICACIÓN DE LA DISPOSICIÓN ADICIONAL SEGUNDA DE LA L.O.E.
- LEY 53/2002, de 30-DIC(Art. 105), de la Jefatura del Estado
- B.O.E.: 31-DIC-2002

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR, del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006
- Corrección de errores y erratas: 25-ENE-2008

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
- REAL DECRETO 1371/2007, de 19-OCT, del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 23-OCT-2007
- Corrección de errores: 20-DIC-2007

MODIFICACIÓN DE DETERMINADOS DOCUMENTOS BÁSICOS DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
- ORDEN VIV/984/2009, de 15-ABR, del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 23-ABR-2009
- Corrección de errores y erratas B.O.E.: 23-SEP-2009

NORMAS SOBRE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN.
- DECRETO 462/1971 de 11-MAR, del Ministerio de la Vivienda
- B.O.E. : 24-MAR-1971.
- MODIFICADO por RD 129/1985, de 23-ENE. B.O.E.: 7-FEB-1985

1. ESTRUCTURAS

1.1. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

CTE. DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

CTE. DB-SE-AE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

CTE. DB-SE-C. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: CIMIENTOS
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02).
- REAL DECRETO 997/2002, de 27-SEP, del Ministerio de Fomento
- B.O.E.: 11-OCT-2002

1.2. ACERO

CTE. DB-SE-A. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: ACERO
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

1.3. FÁBRICA

CTE. DB-SE-F. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: FÁBRICA
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

1.4. MADERA

CTE. DB-SE-M. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: MADERA
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

1.5. HORMIGÓN

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08)
- REAL DECRETO 1247/2008, de 18-JUL, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 22-AGO-2008
- Corrección de errores B.O.E.: 24-DIC-2008

2. INSTALACIONES

2.1. AGUA

CTE. DB-HS4. SALUBRIDAD: SUMINISTRO DE AGUA
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

CTE. DB-HS5. SALUBRIDAD: EVACUACIÓN DE AGUAS
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

CONTADORES DE AGUA FRÍA.
- ORDEN de 28-DIC-1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 6-MAR-1989

CONTADORES DE AGUA CALIENTE.
- ORDEN de 30-DIC-1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 30-ENE-1989

2.2. ASCENSORES

REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y SU MANUTENCIÓN (SÓLO ESTÁN VIGENTES LOS ARTÍCULOS 10 A 15, 19 Y 23)
- REAL DECRETO 2291/1985, de 8-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 11-DIC-1985. DEROGADO el 30-JUN-1999, con excepción de los art. 10-15, 19 Y 23.

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AEM 1, REFERENTE A ASCENSORES ELECTRO-MECÁNICOS.
- ORDEN de 23-SEP-1987, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 6-OCT-1987.
- Corrección errores: 12-MAY-1988.

MODIFICACIÓN DE LA ITC-MIE-AEM 1, REFERENTE A ASCENSORES ELECTROMECÁNICOS
- ORDEN de 12-SEP-1991, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.
- B.O.E.: 17-SEP-1991.
- Corrección errores: 12-OCT-1991.

DEROGADAS ESTAS ORDENES EL 30-JUN-99, CON EXCEPCIÓN DE LOS PRECEPTOS DE LA ITC MIE-AEM 1 A LOS QUE SE REMITEN LOS ARTÍCULOS DEL REGLAMENTO QUE SIGUEN VIGENTES (ART. 10-15, 19 Y 23).

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS NO PREVISTAS EN LA ITC MIE-AEM 1, DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y SU MANUTENCIÓN.
-RESOLUCIÓN de 27-ABR-1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.
- B.O.E.: 15-MAY-1992.

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 95/16/CE SOBRE ASCENSORES.
- REAL DECRETO 1314/1997 de 01-AGO-97, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 30-SEP-1997
- Corrección de errores: B.O.E.- 28-JUL-1998

OBLIGATORIEDAD DE INSTALAR PUERTAS EN CABINAS, SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y DISPOSITIVOS DE PETICIÓN DE SOCORRO, PARA LOS ASCENSORES QUE CARECEN DE ESTOS ELEMENTOS.

- ORDEN de 21-DIC-98, de la Comunidad de Castilla y León

- B.O.C. y L.: 20-ENE-99

- Corrección de errores: 26-ABR-99

MODIFICADA por

- ORDEN de 16-NOV-2001
- B.O.C.y L.: 11-DIC-2001

PRESCRIPCIONES PARA EL INCREMENTO DE LA SEGURIDAD DEL PARQUE DE ASCENSORES EXISTENTE

- REAL DECRETO 57/2005, de 21-ENE, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- B.O.E.: 4-FEB-2005
- Entrada en vigor: A los seis meses de su publicación en el BOE

APARATOS ELEVADORES HIDRÁULICOS.

- ORDEN de 30-JUL-74. del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 9-AGO-74

ASCENSORES SIN CUARTOS DE MÁQUINAS.
- RESOLUCIÓN de 3-ABR-97. de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 23-ABR-97
- Corrección de errores: 23-MAY-97

ASCENSORES CON MÁQUINA EN FOSO
- RESOLUCIÓN de 10-SEP-98, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

- B.O.E.: 25-SEP-98

2.3. AUDIOVISUALES, ANTENAS Y TELECOMUNICACIONES

INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN LOS EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.
- REAL DECRETO-LEY 1/1998, de 27-FEB, de la Jefatura del Estado
- B.O.E. 28-FEB-1998

REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS Y DE LA ACTIVIDAD DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES.
- REAL DECRETO 401/2003, de 4-ABR, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
- B.O.E.: 14-MAY-2003

DESARROLLO DEL REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICA-CIONES PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS Y DE LA ACTIVIDAD DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES.
- ORDEN CTE/1296/2003, de 14-MAY, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
- B.O.E.: 27-MAY-2003

LEY GENERAL DE TELECOMUNICACIONES
- Ley 32/2003, de 3-NOV, de la Jefatura del Estado
- B.O.E.: 4-NOV-2003

2.4. CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN, AGUA CALIENTE SANITARIA Y GAS

REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)
- REAL DECRETO 1027/2007, de 20-JUL, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 29-AGO-2007
- Corrección de errores B.O.E.: 28-FEB-2008

MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)
- REAL DECRETO 1826/2009, de 27-NOV, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 11-DIC-2009

CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.
- REAL DECRETO 865/2003, de 4-JUL, del Ministerio de Sanidad y Consumo con rango de norma básica
- B.O.E.: 18-JUL-2003

REGLAMENTO DE INSTALACIONES PETROLÍFERAS
- REAL DECRETO 2085/1994, de 20-OCT, del Ministerio de Industria y Energía

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-IP 03 "INSTALACIONES PETROLÍFERAS PARA USO PROPIO"
- REAL DECRETO 1427/1997, de 15-SEP, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 23-OCT-1997
- Corrección de errores: 24-ENE-1998

MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES PETROLÍFERAS Y DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-IP-03 Y MI-IP-04.
- REAL DECRETO 1523/1999, de 1-OCT, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-OCT-1999

REGLAMENTO DE EQUIPOS A PRESIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS
- REAL DECRETO 2060/2008, de 12-DIC, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- B.O.E.: 5-FEB-2009
- Entrada en vigor: A los seis meses de su publicación en el B.O.E.

REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ICG 01 A 11.
- REAL DECRETO 919/2006, de 28-JUL, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- B.O.E.: 4-SEP-2006

SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES DE GAS
- ORDEN ICT/61/2003, de 23 de enero, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo, de la Comunidad Autónoma de Castilla y León
- B.O.C. y L.: 5-FEB-2003

CTE. DB-HE4. AHORRO DE ENERGÍA: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

CTE. DB-HS3. SALUBRIDAD: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN
- REAL DECRETO 47/2007, de 19-ENE, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 31-ENE-2007
- Corrección de errores B.O.E.: 17-NOV-2007

2.5. ELECTRICIDAD

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN."REBT"
- REAL DECRETO 842/2002, de 2-AGO, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
- B.O.E.: 18-SEP-2002

AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO.
- RESOLUCIÓN de 18-ENE-88, de la Dirección General de Innovación Industrial
- B.O.E.: 19-FEB-88

CTE. DB-HE3. AHORRO DE ENERGÍA: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

CTE. DB-HE5. AHORRO DE ENERGÍA: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

2.6. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
- REAL DECRETO 1942/1993, de 5-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 14-DIC-1993
- Corrección de errores: 7-MAY-1994

NORMAS DE PROCEDIMIENTO Y DESARROLLO DEL REAL DECRETO 1942/1993, 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 16-ABR-1998, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 28-ABR-1998

3. PROTECCIÓN

3.1. AISLAMIENTO ACÚSTICO

DOCUMENTO BÁSICO "DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO" DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
- REAL DECRETO 1371/2007, de 19-OCT, del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 23-OCT-2007
- Corrección de errores BOE: 20-DIC-2007

MODIFICACIÓN DE DETERMINADOS DOCUMENTOS BÁSICOS DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
- ORDEN VIV/984/2009, de 15-ABR, del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 23-ABR-2009
- Corrección de errores y erratas B.O.E.: 23-SEP-2009

RUIDO DE CASTILLA Y LEÓN
- LEY 5/2009, de 4-JUN, de Presidencia de Castilla Y León
- B.O.C.y L.: 9-JUN-2009

LEY DEL RUIDO
- LEY 37/2003, de 17-NOV, de la Jefatura del Estado
- B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLO DE LA LEY 37/2003, DE 17 DE NOVIEMBRE, DEL RUIDO, EN LO REFERENTE A ZONIFICACIÓN ACÚSTICA, OBJETIVOS DE CALIDAD Y EMISIONES ACÚSTICAS
- REAL DECRETO 1367/2007, de 19-OCT, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 23-OCT-2007

EVALUACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL
- REAL DECRETO 1513/2005, de 16-DIC, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 17-DIC-2005

3.2. AISLAMIENTO TÉRMICO

CTE. DB-HE1. AHORRO DE ENERGÍA: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

3.3. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

CTE. DB-HS1. SALUBRIDAD: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

3.4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CTE. DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO
- REAL DECRETO 312/2005, de 18-MAR, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 2-ABR-2005

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 312/2005, DE 18 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA LA CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO
- REAL DECRETO 110/2008, de 1-FEB, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 12-FEB-2008

3.5. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24-OCT, del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 25-OCT-1997

MODIFICACIÓN DEL APARTADO C.5 DEL ANEXO IV
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12-NOV, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 13-NOV-2004

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 1627/1997, DE 24-OCT
- REAL DECRETO 604/2006, de 19-MAY, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 29-MAY-2006

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
- LEY 31/1995, de 8-NOV, de la Jefatura del Estado
- B.O.E.: 10-NOV-1995

DESARROLLO DEL ARTÍCULO 24 DE LA LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, EN MATERIA DE COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES
- REAL DECRETO 171/2004, de 30-ENE, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- B.O.E.: 31-ENE-2004

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN
- REAL DECRETO 39/1997, de 17-ENE, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- B.O.E.: 31-ENE-1997

MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.
- REAL DECRETO 780/1998, de 30-ABR, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- B.O.E.: 1-MAY-1998

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14-ABR. del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- B.O.E.: 23-ABR-1997

MANIPULACIÓN DE CARGAS
- REAL DECRETO 487/1997, de 14-ABR, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- B.O.E.: 23-ABR-1997

UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
- REAL DECRETO 773/1997, de 30-MAY
- B.O.E.: 12-JUN-1997

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18-JUL
- B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICACIÓN EN MATERIA DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12-NOV, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 13-NOV-2004

PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA RIESGOS RELACIONADOS CON AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO
- REAL DECRETO 374/2001, de 6-ABR, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 1-MAY-2001

DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO
- REAL DECRETO 614/2001, de 8-JUN, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 21-JUN-2001

PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS O QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA EXPOSICIÓN A VIBRACIONES MECÁNICAS
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4-NOV, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- B.O.E.: 5-NOV-2005

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO
- REAL DECRETO 396/2006, de 31-MAR, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 11-ABR-2006

REGULACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN
- LEY 32/2006, de 18-OCT

- B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLO DE LA LEY 32/2006, DE 18 DE OCTUBRE, REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN
- REAL DECRETO 1109/2007, de 24-AGO, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- B.O.E.: 25-AGO-2007
- Corrección de errores B.O.E.: 12-SEP-2007

3.6. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

CTE. DB-SU. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

4. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS

- LEY 3/1998, de 24-JUN, de Presidencia de la Comunidad de Castilla y León
- B.O.C.y L. nº 123: 1-JUL-1998
- MODIFICADA por Ley de Medidas Económicas, Fiscales y Administrativas. LEY 11/2000, de 28-DIC. B.O.C.y L.: 30-DIC-2000

REGLAMENTO DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS

- DECRETO 217/2001, de 30-AGO, de la Consejería de Sanidad y Bienestar Social. Comunidad de Castilla y León
- B.O.C.y L. nº 172: 4-SEP-2001

ESTABLECIMIENTO DEL MÓDULO DE REFERENCIA PARA DETERMINAR LA CONDICIÓN DE "BAJO COSTE" EN LA CONVERTIBILIDAD DE LOS EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS E INSTALACIONES
- ORDEN FAM/1876/2004, de 18-NOV, de la Consejería de Familia e Igualdad de Oportunidades de la Comunidad de Castilla y León
- B.O.C.yL.: 20-DIC-2004

INTEGRACIÓN SOCIAL DE MINUSVÁLIDOS (Titulo IX, Artículos 54 a 61)
- LEY 13/1982, de 7-ABR
- B.O.E.: 30-ABR-1982

IGUALDAD DE OPORTUNIDADES, NO DISCRIMINACIÓN Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD
- LEY 51/2003, de 2-DIC
- B.O.E.: 3-DIC-2003

CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS Y EDIFICACIONES
- REAL DECRETO 505/2007, de 20-ABR, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 11-MAY-2007
- Las condiciones básicas serán obligatorias a partir del día 1 de enero de 2010

5. VARIOS

5.1. INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS "RC-08".
- REAL DECRETO 956/2008, de 6-JUN, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 19-JUN-2008

DISPOSICIONES PARA LA LIBRE CIRCULACIÓN DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 89/106/CEE
- REAL DECRETO 1630/1992, de 29-DIC, del Ministerio de Relación con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno
- B.O.E.: 9-FEB-1993

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 1630/1992, DE 29 DE DICIEMBRE, EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 93/68/CEE
- REAL DECRETO 1328/1995, de 28-JUL, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 19-AGO-1995

5.2. MEDIO AMBIENTE

CTE. DB-HS2. SALUBRIDAD: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

REGULACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- REAL DECRETO 105/2008, de 1-FEB del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 13-FEB-2008

5.3. OTROS

CASILLEROS POSTALES
REGLAMENTO POR EL QUE SE REGULA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS POSTALES.
- REAL DECRETO 1829/1999, de 3-DIC-1999, del Ministerio de Fomento
- B.O.E.: 31-DIC-1999

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CUBIERTA Y CERRAMIENTO DEL FRONTÓN DE CERVATOS DE LA CUEZA (PALENCIA)

CERVATOS DE LA CUEZA – PALENCIA

MARZO DE 2011

F. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

G. PLIEGO DE CONDICIONES

I. PLAN DE CONTROL

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE CERVATOS DE LA CUEZA

R. ZAPATERO ARQUITECTO
Calle Ignacio Martínez de Azcoitia Nº5; 2º-Of.4; 34.001 – PALENCIA
www.rzapatero.com

H. PLAN DE CONTROL.

CTE-PARTE I-PLAN DE CONTROL

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

CONDICIONES DEL PROYECTO. Art. 6º

6.1 Generalidades	1. El **proyecto** describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.
	2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información: a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio; d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.
	3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones: a) El **proyecto básico** definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento; b) El **proyecto de ejecución** desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.
	4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.

6.2 Control del proyecto	1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.
	2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. Art. 7º

7.1 Generalidades	1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.
	2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.
	3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.
	4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes: a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2. b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas	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; c) El **control mediante ensayos**, conforme al artículo 7.2.3.
7.2.1 Control de la documentación de los suministros	Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos: a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado. b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; 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; 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.
7.3 Control de ejecución de la obra	1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación. 2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. 3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.
7.4 Control de la obra terminada	En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

Documentación del seguimiento de la obra	En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.
II.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra	1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de: a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo. b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra. d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda. 2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones. 3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina. 4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Publica competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

II.2 Documentación del control de la obra	1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello: a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones. b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.
	2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Publica competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo

II.3 Certificado final de obra	1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.
	2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.
	3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos: a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

CIMIENTOS-Según DB SE C Seguridad estructural cimientos

4 CIMENTACIONES DIRECTAS

4.6 Control

4.6.1 Generalidades	Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones.
	1. En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan dar lugar bajo las cimentaciones. En el caso en que se construyan edificaciones próximas, deben tomarse las oportunas medidas que permitan garantizar el mantenimiento intacto del terreno y de sus propiedades tenso-deformacionales.
	2. La observación de asientos excesivos puede ser una advertencia del mal estado de las zapatas (ataques de aguas selenitosas, desmoronamiento por socavación, etc.); de la parte enterrada de pilares y muros o de las redes de agua potable y de saneamiento. En tales casos debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.
	3. En edificación cimentada de forma directa no se harán obras nuevas sobre la cimentación que pueda poner en peligro su seguridad, tales como: a) perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; b) pilares u otro tipo de cargaderos que trasmitan cargas importantes; c) excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.
	4. Las cargas a las que se sometan las cimentaciones, en especial las dispuestas sobre los sótanos, no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados. No se almacenarán materiales que puedan ser dañinos para los hormigones.
	5. Cualquier modificación de las prescripciones descritas de los dos párrafos anteriores debe ser autorizada por el Director de Obra e incluida en el proyecto.
4.6.2 Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación	1. Antes de proceder a la ejecución de la cimentación se realizará la confirmación del estudio geotécnico según el apartado 3.4. Se comprobará visualmente, o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Estos planos quedarán incorporados a la documentación de la obra acabada. En particular se debe comprobar que: a) el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y apreciablemente la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico; b) el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas; c) el terreno presenta apreciablemente una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico; d) no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc; e) no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.
4.6.3 Comprobaciones a realizar sobre los materiales de construcción	1. Se comprobará que: a) los materiales disponibles se ajustan a lo establecido en el proyecto de edificación y son idóneos para la construcción; b) las resistencias son las indicadas en el proyecto.

4.6.4 Comprobaciones durante la ejecución	1. Se dedicará especial atención a comprobar que: a) el replanteo es correcto; b) se han observado las dimensiones y orientaciones proyectadas; c) se están empleando los materiales objeto de los controles ya mencionados; d) la compactación o colocación de los materiales asegura las resistencias del proyecto; e) los encofrados están correctamente colocados, y son de los materiales previstos en el proyecto; f) las armaduras son del tipo, número y longitud fijados en el proyecto; g) las armaduras de espera de pilares u otros elementos se encuentran correctamente situadas y tienen la longitud prevista en el proyecto; h) los recubrimientos son los exigidos en proyecto; i) los dispositivos de anclaje de las armaduras son los previstos en el proyecto; j) el espesor del hormigón de limpieza es adecuado; k) la colocación y vibración del hormigón son las correctas; l) se está cuidando que la ejecución de nuevas zapatas no altere el estado de las contiguas, ya sean también nuevas o existentes; m) las vigas de atado y centradoras así como sus armaduras están correctamente situadas; n) los agotamientos entran dentro de lo previsto y se ajustan a las especificaciones del estudio geotécnico para evitar sifonamientos o daños a estructuras vecinas; o) las juntas corresponden con las previstas en el proyecto; p) las impermeabilizaciones previstas en el proyecto se están ejecutando correctamente.
4.6.5 Comprobaciones finales	1. Antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que: a) las zapatas se comportan en la forma prevista en el proyecto; b) no se aprecia que se estén superando las cargas admisibles; c) los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra; d) 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.
	2. Si bien es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 y C-4 será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones: a) el punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil, durante todo el periodo de observación; b) el número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm; c) la cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación; d) el resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

6 ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

6.4 Condiciones constructivas y de control

6.4.1 Condiciones constructivas

6.4.1.1 Generalidades	1. Los elementos de contención se calcularán en la hipótesis de que el suelo afectado por éstos se halla aproximadamente en el mismo estado en que fue encontrado durante los trabajos de reconocimiento geotécnico. Si el suelo presenta irregularidades no detectadas por dichos reconocimientos o si se altera su estado durante las obras, su comportamiento geotécnico podrá verse alterado. Si en la zona de afección de la estructura de contención aparecen puntos especialmente discordantes con la información utilizada en el proyecto, debe comprobarse y en su caso calcular de nuevo la estructura de contención.
6.4.1.3 Muros	1. La cimentación de los muros se efectuará tomando en consideración las recomendaciones constructivas definidas en los capítulos 4 y 5.
	2. La excavación debe efectuarse con sumo cuidado para que la alteración de las características geotécnicas del suelo sea la mínima posible.
	3. Las excavaciones provisionales o definitivas deben hacerse de modo que se evite todo deslizamiento de las tierras. Esto es especialmente importante en el caso de muros ejecutados por bataches.
	4. En el caso de suelos permeables que requieran agotamiento del agua para realizar las excavaciones, el agotamiento se mantendrá durante toda la duración de los trabajos.
	5. El agotamiento debe realizarse de tal forma que no comprometa la estabilidad de los taludes o de las obras vecinas.
	6. Las juntas de hormigonado y los procesos de hormigonado, vibrado y curado se efectuarán con los criterios definidos en la Instrucción EHE.

6.4.2 Control de calidad

6.4.2.1 Generalidades	1. Los elementos de contención de hormigón cumplirán los condicionantes definidos en este DB y en la Instrucción EHE.
	2. Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar el buen estado de los elementos de contención.
	3. En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua.

	4. En caso de observarse movimientos excesivos, debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno. 5. Las cargas a las que se sometan las estructuras de contención, no serán superiores a las especificadas en el proyecto. 6. Son de aplicación las comprobaciones a realizar sobre el terreno, sobre los materiales de construcción, durante la ejecución y las comprobaciones finales indicadas en los apartados 4.6.2 al 4.6.5.

6.4.2.3 Muros	1. Es especialmente importante controlar las características de los elementos de impermeabilización y del material de relleno del trasdós.

7 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

7.2 EXCAVACIONES

7.2.4 Control de movimientos	1. Será preceptivo el seguimiento de movimientos en fondo y entorno de la excavación, utilizando una adecuada instrumentación si: a) no es posible descartar la presencia de estados límite de servicio en base al cálculo o a medidas prescriptivas; b) las hipótesis de cálculo no se basan en datos fiables. 2. Este seguimiento debe planificarse de modo que permita establecer: c) la evolución de presiones intersticiales en el terreno con objeto de poder deducir las presiones efectivas que se van desarrollando en el mismo; d) movimientos verticales y horizontales en el terreno para poder definir el desarrollo de deformaciones; e) en el caso de producirse deslizamiento, la localización de la superficie límite para su análisis retrospectivo, del que resulten los parámetros de resistencia utilizables para el proyecto de las medidas necesarias de estabilización; f) el desarrollo de movimientos en el tiempo, para alertar de la necesidad de adoptar medidas urgentes de estabilización.

7.3 RELLENOS

7.3.3 Procedimientos de colocación y compactación del relleno	1. Se establecerán los procedimientos de colocación y compactación del relleno para cada zona o tongada de relleno en función de su objeto y comportamiento previstos. 2. Los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural. 3. El proceso de compactación se definirá en función de la compacidad a conseguir y de los siguientes factores: a) naturaleza del material; b) método de colocación; c) contenido de humedad natural y sus posibles variaciones; d) espesores inicial y final de tongada; e) temperatura ambiente y posibles precipitaciones; f) uniformidad de compactación; g) naturaleza del subsuelo; h) existencia de construcciones adyacentes al relleno. 4. El relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones. 5. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente.
7.3.4 Control del relleno	1. El control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedece a lo especificado en el Pliego de Condiciones de proyecto. 2. Habitualmente, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. 3. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos. 4. La sobrecompactación puede producir efectos no deseables tales como: a) altas presiones de contacto sobre estructuras enterradas o de contención; b) modificación significativa de la granulometría en materiales blandos o quebradizos.

7.4 GESTIÓN DEL AGUA

7.4.2 Generalidades	1. A efectos de este DB se entenderá por gestión del agua el control del agua freática (agotamientos o rebajamientos) y el análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación).
7.4.2 Agotamientos y rebajamientos del agua freática	1. Cualquier esquema de agotamiento del agua del terreno o de reducción de sus presiones debe necesariamente basarse en los resultados de un estudio previo geotécnico e hidrogeológico. 2. Para permeabilidad decreciente del terreno la remoción del agua se hará: a) por gravedad; b) por aplicación de vacío; c) por electroósmosis. 3. En condiciones en que la remoción del agua en el solar genere una subsidencia inaceptable en el entorno, el esquema de agotamiento podrá ir acompañado de un sistema de recarga de agua a cierta distancia de la excavación.

	4. El esquema de achique debe satisfacer, según proceda, las siguientes condiciones: a) en excavaciones, el efecto del rebajamiento debe evitar inestabilidades, tanto en taludes como en el fondo de la excavación, como por ejemplo las debidas a presiones intersticiales excesivas en un estrato confinado por otro de inferior permeabilidad; b) el esquema de achique no debe promover asientos inaceptables en obras o servicios vecinos, ni interferir indebidamente con esquemas vecinos de explotación del agua freática; c) el esquema de achique debe impedir las pérdidas de suelo en el trasdós o en la base de la excavación. Deben emplearse al efecto filtros o geocompuestos adecuados que aseguren que el agua achicada no transporta un volumen significativo de finos; d) el agua achicada debe eliminarse sin que afecte negativamente al entorno; e) la explotación del esquema de achique debe asegurar los niveles freáticos y presiones intersticiales previstos en el proyecto, sin fluctuaciones significativas; f) deben existir suficientes equipos de repuesto para garantizar la continuidad del achique; g) el impacto ambiental en el entorno debe ser permisible; h) en el proyecto se debe prever un seguimiento para controlar el desarrollo de niveles freáticos, presiones intersticiales y movimientos del terreno y comprobar que no son lesivos al entorno; i) en caso de achiques de larga duración además debe comprobarse el correcto funcionamiento de los elementos de aspiración y los filtros para evitar perturbaciones por corrosión o depósitos indeseables.
7.4.3 Roturas hidráulicas	1. Se considerarán, según proceda, los siguientes tipos posibles de roturas hidráulicas: a) roturas por subpresión de una estructura enterrada o un estrato del subsuelo cuando la presión intersticial supera la sobrecarga media total; b) rotura por levantamiento del fondo de una excavación del terreno del borde de apoyo de una estructura, por excesivo desarrollo de fuerzas de filtración que pueden llegar a anular la presión efectiva pudiendo iniciarse el sifonamiento; c) rotura por erosión interna que representa el mecanismo de arrastre de partículas del suelo en el seno de un estrato, o en el contacto de dos estratos de diferente granulometría, o de un contacto terreno-estructura; d) rotura por tubificación, en la que se termina constituyendo, por erosión remontante a partir de una superficie libre, una tubería o túnel en el terreno, con remoción de apreciables volúmenes de suelo y a través de cuyo conducto se producen flujos importantes de agua.
	2. Para evitar estos fenómenos se deben adoptar las medidas necesarias encaminadas a reducir los gradientes de filtración del agua.
	3. Las medidas de reducción de gradientes de filtración del agua consistirán, según proceda en: e) incrementar, por medio de tapices impermeables, la longitud del camino de filtración del agua; f) filtros de protección que impidan la pérdida al exterior de los finos del terreno; g) pozos de alivio para reducir subpresiones en el seno del terreno.
	4. Para verificar la resistencia a la subpresión se aplicará la expresión (2.1) siendo: $E_{d,dst} = G_{d,dst} + Q_{d,dst}$ (7.1) $E_{d,stb} = G_{d,stb}$ (7.2) Donde: $E_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stb}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras $G_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones permanentes desestabilizadoras $Q_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones variables desestabilizadoras $G_{d,stb}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones permanentes estabilizadoras
	5. Los valores de cálculo $G_{d,dst}$ y $Q_{d,dst}$ se obtendrán aplicando unos coeficientes de mayoración de 1 y 1,5 a los valores característicos de las acciones permanentes y variables desestabilizadoras, respectivamente.
	6. El valor $G_{d,stb}$ se obtendrá aplicando un coeficiente de minoración de 0,9 al valor característico de las acciones permanentes estabilizadoras.
	7. En el caso de intervenir en la estabilidad a la subpresión, la resistencia al esfuerzo cortante del terreno se aplicarán los siguientes coeficientes de seguridad parciales γ_M: a) para la resistencia drenada al esfuerzo cortante, $\gamma_M = \gamma_{c'} = \gamma_{\Phi'} = 1{,}25$ b) para la resistencia sin drenaje al esfuerzo cortante, $\gamma_M = \gamma_{cu} = 1{,}40$

8 MEJORA O REFUERZO DEL TERRENO

8.1 Generalidades	1. A efectos de este DB se entenderá por mejora o refuerzo del terreno el incremento de sus propiedades resistentes o de rigidez para poder apoyar sobre él adecuadamente cimentaciones, viales o servicios.
8.2 Condiciones iniciales del terreno	1. Antes de decidir o implementar cualquier tipo de mejora o refuerzo del terreno deben establecerse, adecuadamente, las condiciones iniciales del terreno mediante el oportuno estudio geotécnico.
8.3 Elección del procedimiento de mejora o refuerzo del terreno	1. La mejora o refuerzo del terreno podrá hacerse mediante su mezcla con aglomerantes hidráulicos, sustitución, precarga, compactación dinámica, vibro-flotación, inyección, inyección de alta presión (jet grouting), u otros procedimientos que garanticen un incremento adecuado de sus propiedades.

	2. Para elegir el proceso más adecuado de mejora o refuerzo del terreno deben tomarse en consideración, según proceda, los siguientes factores: a) espesor y propiedades del suelo o relleno a mejorar; b) presiones intersticiales en los diferentes estratos; c) naturaleza, tamaño y posición de la estructura a apoyar en el terreno; d) prevención de daños a las obras o servicios adyacentes; e) mejora provisional o permanente del terreno; f) en términos de las deformaciones previsibles, la relación entre el método de mejora del terreno y la secuencia constructiva; g) los efectos en el entorno, incluso la posible contaminación por substancias tóxicas (en el caso en que éstas se introdujeran en el terreno en el proceso de mejora) o las modificaciones en el nivel freático; h) la degradación de los materiales a largo plazo (por ejemplo en el caso de inyecciones de materiales inestables).
8.4 Condiciones constructivas y de control	1. En el proyecto se establecerán las especificaciones de los materiales a emplear, las propiedades del terreno tras su mejora y las condiciones constructivas y de control. 2. Los criterios de aceptación, fijados en el proyecto para el método que pueda adoptarse de mejora del terreno, consistirán en unos valores mínimos de determinadas propiedades del terreno tras su mejora. 3. La consecución de estos valores o de valores superiores a los mínimos, tras el proceso de mejora, debe ser adecuadamente contrastada.

9 ANCLAJES AL TERRENO

9.4 Condiciones constructivas y de control	1. Para la ejecución de los anclajes así como para la realización de ensayos de control mencionados en 9.1.5 y su supervisión, se consideran válidas las especificaciones contenidas en la norma UNEEN 1537:2001.

ANEJO G. NORMAS DE REFERENCIA

Normativa UNE	UNE 22 381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras.
	UNE 22 950-1:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.
	UNE 22 950-2:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a tracción. Determinación indirecta (ensayo brasileño).
	UNE 80 303-1:2001 Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.
	UNE 80 303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.
	UNE 80 303-3:2001 Cementos con características adicionales. Parte 3: Cementos de Bajo calor de hidratación.
	UNE 103 101:1995 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
	UNE 103 102:1995 Análisis granulométrico de suelos finos por sedimentación. Método del densímetro.
	UNE 103 103:1994 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
	UNE 103 104:1993 Determinación del limite plástico de un suelo.
	UNE 103 108:1996 Determinación de las características de retracción de un suelo.
	UNE 103 200:1993 Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.
	UNE 103 202:1995 Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
	UNE 103 204:1993 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
	UNE 103 300:1993 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.
	UNE 103 301:1994 Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática.
	UNE 103 302:1994 Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.
	UNE 103 400:1993 Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.
	UNE 103 401:1998 Determinación de los parámetros de resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.
	UNE 103 402:1998 Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial.
	UNE 103 405:1994 Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.
	UNE 103 500:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
	UNE 103 501:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
	UNE 103 600:1996 Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe.

	UNE 103 601:1996 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
	UNE 103 602:1996 Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro.
	UNE 103 800:1992 Geotecnia. Ensayos in situ. Ensayo de penetración estándar (SPT).
	UNE 103 801:1994 Prueba de penetración dinámica superpesada.
	UNE 103 802:1998 Geotecnia. Prueba de penetración dinámica pesada.
	UNE 103 804:1993 Geotecnia. Procedimiento internacional de referencia para el ensayo de penetración con el cono (CPT).
	UNE EN 1 536:2000 Ejecución de trabajos especiales de geotecnia. Pilotes perforados.
	UNE EN 1 537:2001 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.
	UNE EN 1 538:2000 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.
	UNE EN 12 699:2001 Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.

Normativa ASTM	ASTM : G57-78 (G57-95a) Standard Test Method for field measurement of soil resistivity using the Wenner Four-Electrode Method.
	ASTM : D 4428/D4428M-00 Standard Test Methods for Crosshole Seismic Testing.

Normativa NLT	NLT 225:1999 Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua.
	NLT 254:1999 Ensayo de colapso en suelos.
	NLT 251:1996 Determinación de la durabilidad al desmoronamiento de rocas blandas.

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO-Según EHE Instrucción de hormigón estructural

TÍTULO 6. CONTROL

Capítulo XIV. Bases generales del Control de Calidad

Artículo 80º. Control de calidad

El Título 6º de esta Instrucción desarrolla principalmente el control de recepción que se realiza en representación de la Administración Pública contratante o, en general, de la Propiedad.
En esta Instrucción se establece con carácter preceptivo el control de recepción de la calidad del hormigón y de sus materiales componentes; del acero, tanto de las armaduras activas como de las pasivas; de los anclajes, empalmes, vainas, equipos y demás accesorios característicos de la técnica del pretensado; de la inyección, y de la ejecución de la obra.
El fin del control es comprobar que la obra terminada tiene las características de calidad especificadas en el proyecto, que serán las generales de esta Instrucción, más las específicas contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Debe entenderse que las aprobaciones derivadas del control de calidad son aprobaciones condicionadas al buen funcionamiento de la obra durante los plazos legalmente establecidos.
La eficacia final del control de calidad es el resultado de la acción complementaria del control ejercido por el productor (control interno) y del control ejercido por el receptor (control externo).

Comentarios

En función de las partes a las que representa pueden distinguirse los siguientes tipos de control:

a) Control interno. Se lleva a cabo por el proyectista, el contratista, subcontratista, o por el proveedor, cada uno dentro del alcance de su tarea específica dentro del proceso de construcción, pudiendo ser:
   - por propia iniciativa;
   - de acuerdo con reglas establecidas por el cliente o por una organización independiente.

   Control externo. El control externo, comprendiendo todas las medidas establecidas por la Propiedad, se lleva a cabo por un profesional u organización independiente, encargados de esta labor por la Propiedad o por la autoridad competente. Este control consiste en:
   - comprobar las medidas de control interno;
   - establecer procedimientos adicionales de control independientes de los sistemas de control interno.

Atendiendo a la tarea controlada puede clasificarse el control de calidad en:

a) Control de proyecto. Es el realizado por organizaciones independientes encargadas por el cliente, siendo su misión el comprobar los niveles de calidad teóricos de la obra.
b) Control de materiales. Tiene por fin comprobar que los materiales son conformes con las especificaciones del proyecto.
c) Control de ejecución. Su misión es comprobar que se respetan las especificaciones establecidas en el proyecto, así como las recogidas en esta Instrucción.

Como se ha indicado, el articulado de esta Instrucción hace referencia, fundamentalmente, al Control externo. Además del Control externo, es siempre recomendable la existencia de un Control interno, realizado, según el caso, por el proyectista, fabricante o constructor.

Capítulo XV. Control de materiales

Artículo 81º. Control de los componentes del hormigón	En el caso de hormigones fabricados en central, ya sea de hormigón preparado o central de obra, cuando disponga de un Control de Producción deberá cumplir la Orden del Ministro de Industria y Energía de fecha 21 de diciembre de 1995 y Disposiciones que la desarrollan. Dicho control debe estar en todo momento claramente documentado y la correspondiente documentación estará a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios que eventualmente ejerzan el control externo del hormigón fabricado. El control de los componentes del hormigón se realizará de la siguiente manera: a) Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (General del Estado o Autonómicas), en el ámbito de sus respectivas competencias, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón. Los referidos Centros Directivos remitirán a la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento, por cada semestre natural cerrado, la relación de centrales con Sello o Marca de Calidad por ellos reconocidos, así como los retirados o anulados, para su publicación. b) Si el hormigón, fabricado en central, está en posesión de un *distintivo reconocido* o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º, no es necesario el control de recepción en obra de sus materiales componentes. Los hormigones fabricados en centrales, en las que su producción de hormigón esté en posesión de un *distintivo reconocido* o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º, tendrán la misma consideración, a los efectos de esta Instrucción que los hormigones fabricados en centrales que estén en posesión de un Sello o Marca de Calidad en el sentido expuesto en a). c) En otros casos, no contemplados en a) o b), se estará a lo dispuesto en los apartados siguientes de este Artículo. Comentarios Si la central está ubicada en territorio español, dispondrá siempre de un control de producción (69.2.1), pero si no lo está puede no disponer de dicho control, por lo que no es contradictorio el primer párrafo de este artículo en relación con el citado apartado.
81.1. Cemento	La recepción del cemento se realizará de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, entendiéndose que los beneficios que en ella se otorgan a los Sellos o Marcas de Calidad oficialmente reconocidos se refieren exclusivamente a los *distintivos reconocidos* y al CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º. En cualquier caso el responsable de la recepción del cemento en la central de hormigonado u obra, deberá conservar durante un mínimo de 100 días una muestra de cemento de cada lote suministrado.
81.1.1. Especificaciones	Son las del Artículo 26º de esta Instrucción más las contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. No podrán utilizarse lotes de cemento que no lleguen acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo prescrito en 26.2.
81.1.2. Ensayos	La toma de muestras se realizará según se describe en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique la Dirección de Obra se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en la Instrucción antes citada, además de los previstos, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, más los correspondientes a la determinación de ión Cl–, según el Artículo 26º. Al menos una vez cada tres meses de obra, y cuando lo indique la Dirección de Obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según las normas de ensayo establecidas en la referida Instrucción. Cuando al cemento pueda eximírsele, de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos y en 81.1, de los ensayos de recepción, la Dirección de Obra podrá, asimismo eximirle, mediante comunicación escrita, de las exigencias de los dos párrafos anteriores, siendo sustituidas por la documentación de identificación del cemento y los resultados del autocontrol que se posean. En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.
81.1.3. Criterios de aceptación o rechazo	El incumplimiento de alguna de las especificaciones, salvo demostración de que no supone riesgo apreciable tanto desde el punto de vista de las resistencias mecánicas como del de la durabilidad, será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.
81.2. Agua de amasado	
81.2.1. Especificaciones	Son las del Artículo 27º más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
81.2.2. Ensayos	Cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, se realizarán los ensayos citados en el Artículo 27º. Comentarios Las comprobaciones prescritas en el articulado tienen un doble carácter: — De control del lote correspondiente, para aceptarlo o rechazarlo. — De comprobación del control interno relativo al cemento utilizado, por comparación con los certificados suministrados por el fabricante.
81.2.3. Criterios de aceptación o rechazo	El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.
81.3. Áridos	
81.3.1. Especificaciones	Son las del Artículo 28.o más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
81.3.2. Ensayos	Antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, se realizarán los ensayos de identificación mencionados en 28.1. y los correspondientes a las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas, especificados en 28.3.1, 28.3.2 y 28.3.3. Se prestará gran atención durante la obra al cumplimiento del tamaño máximo del árido, a la constancia del módulo de finura de la arena y a lo especificado en 28.2. y 28.3.1. En caso de duda se realizarán los correspondientes ensayos de comprobación.

81.3.3. Criterios de aceptación o rechazo	El incumplimiento de las prescripciones de 28.1, o de 28.3, es condición suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón, salvo justificación especial de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo. El incumplimiento de la limitación de 28.2, hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión. Si se hubiera hormigonado algún elemento con hormigón fabricado con áridos en tal circunstancia, deberán adoptarse las medidas que considere oportunas la Dirección de Obra a fin de garantizar que, en tales elementos, no se han formado oquedades o coqueras de importancia que puedan afectar a la seguridad o durabilidad del elemento.
81.4. Otros componentes del hormigón	
81.4.1. Especificaciones	Son las del Artículo 29º más las que pueda contener el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo prescrito en 29.1. En el caso de hormigón armado o en masa, cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en 29.2.
	Comentarios Las prescripciones del articulado vienen a establecer, en espera de una certificación general de los aditivos, una certificación para cada obra en particular, que permite seleccionar al comienzo de la misma las marcas y tipos que pueden emplearse a lo largo de ella sin que sus efectos sean perjudiciales para las características de calidad del hormigón o para las armaduras. Se recomienda que los ensayos sobre aditivos se realicen de acuerdo con UNE EN 480-1:98, 480-6:97, 480-8:97, UNE 83206:85, 83207:85, 83208:85, 83209:86, 83210:88EX, 83211:87, 83225:86, 83226:86, 83227:86, 83254:87EX, 83258:88EX y 83259:87EX. Como, en general, no será posible establecer un control permanente sobre los componentes químicos del aditivo en la marcha de la obra, se establece que el control que debe realizarse en obra sea la simple comprobación de que se emplean aditivos aceptados en la fase previa, sin alteración alguna. Se comprobará que las características de la adición empleada no varían a lo largo de la obra. Se recomienda que la toma de muestras y el control sobre las cenizas volantes se realicen de acuerdo con las UNE 83421:87EX, 83414:90EX y EN 450:95.
81.4.2. Ensayos	a) Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el Artículo 86º. Igualmente se comprobará, mediante los oportunos ensayos realizados en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco según los procedimientos recogidos en las normas UNE 83210:88 EX, 83227:86 y UNE EN 480-8:97. Como consecuencia de lo anterior, se seleccionarán las marcas y tipos de aditivos admisibles en la obra. La constancia de las características de composición y calidad serán garantizadas por el fabricante correspondiente. b) Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados según el párrafo anterior. c) Por lo que respecta a las adiciones, antes de comenzar la obra se realizarán en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado los ensayos citados en los artículos 29.2.1 y 29.2.2. La determinación del índice de actividad resistente deberá realizarse con cemento de la misma procedencia que el previsto para la ejecución de la obra. d) Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.
81.4.3. Criterios de aceptación o rechazo	El incumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo o la adición como no apto para agregar a hormigones. Cualquier posible modificación de las características de calidad del producto que se vaya a utilizar, respecto a las del aceptado en los ensayos previos al comienzo de la obra, implicará su no utilización, hasta que la realización con el nuevo tipo de los ensayos previstos en 81.4.2 autorice su aceptación y empleo en la obra.
Artículo 82º. Control de la calidad del hormigón	El control de la calidad del hormigón comprenderá normalmente el de su resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido, según 81.3, o de otras características especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El control de calidad de las características del hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en los Artículos 83.o a 89.o siguientes. La toma de muestras del hormigón se realizará según UNE 83300:84. Además, en el caso de hormigón fabricado en central, se comprobará que cada amasada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro debidamente cumplimentada de acuerdo con 69.2.9.1 y firmada por una persona física. Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, deben ser archivadas por el Constructor y permanecer a disposición de la Dirección de la Obra hasta la entrega de la documentación final de control.
Artículo 83º. Control de la consistencia del hormigón	
83.1. Especificaciones	La consistencia será la especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la indicada, en su momento, por la Dirección de Obra, de acuerdo con 30.6, tanto para los hormigones en los que la consistencia se especifica por tipo o por el asiento en cono de Abrams.
	Comentarios El control de la consistencia pone en manos de la Dirección de Obra un criterio de aceptación condicionada y de rechazo de las amasadas de hormigón, al permitirle detectar anomalías en la dosificación, especialmente por lo que a la dosificación de agua se refiere. Para evitar problemas de rechazo de un hormigón ya colocado en obra (correspondiente al primer cuarto de vertido de la amasada), es recomendable efectuar una determinación de consistencia al principio del vertido, aún cuando la aceptación o rechazo debe producirse en base a la consistencia medida en la mitad central, de acuerdo con UNE 83300:84. No obstante esta condición adicional de aceptación, no realizando el ensayo entre 1/4 y 3/4 de la descarga, debe pactarse de forma directa con el Suministrador o Constructor.
83.2. Ensayos	Se determinará el valor de la consistencia, mediante el cono de Abrams de acuerdo con la UNE 83313:90. - Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia. - En los casos previstos en 88.2. (control reducido). - Cuando lo ordene la Dirección de Obra.

83.3. Criterios de aceptación o rechazo

Si la consistencia se ha definido por su tipo, la media aritmética de los dos valores obtenidos según UNE 83313:90 tiene que estar comprendida dentro del intervalo correspondiente.
Si la consistencia se ha definido por su asiento, la media de los dos valores debe estar comprendida dentro de la tolerancia.
El incumplimiento de las condiciones anteriores implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.

Artículo 84º. Control de la resistencia del hormigón

Independientemente de los ensayos de control de materiales componentes y de la consistencia del hormigón a que se refieren los Artículos 81º y 83º, respectivamente y los que puedan prescribirse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los ensayos de control de la resistencia del hormigón previstos en esta Instrucción con carácter preceptivo, son los indicados en el Artículo 88º.
Otros tipos de ensayos son los llamados de Información Complementaria, a los que se refiere el Artículo 89º.
Finalmente, antes del comienzo del hormigonado puede resultar necesaria la realización de ensayos previos o ensayos característicos, los cuales se describen en los Artículos 86º y 87º respectivamente.
Los ensayos previos, característicos y de control, se refieren a probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a 28 días de edad según UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84.

Comentarios
En la tabla 84.1 se resumen las características de los ensayos establecidos en el articulado.
Como norma general, los ensayos previos tienen su aplicación cuando la dosificación se ha establecido para ese caso concreto. Si existe experiencia de uso de materiales y dosificación, pero los medios de producción son nuevos, procede realizar simplemente los ensayos característicos. Cuando exista experiencia suficiente tanto en materiales, como en dosificación y medios (por ejemplo las centrales de hormigón preparado), procede realizar únicamente los ensayos de control.

TABLA 84.1
Control de la resistencia del hormigón

Tipos de ensayos	Previos	Característicos	De control	De información complementaria		
				Tipo a	Tipo b	Tipo c
Ejecución de probetas	En laboratorio	En obra	En obra	En obra	Extraídas del hormigón endurecido	Ensayos no destructivos (Métodos muy diversos)
Conservación de probetas	En cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En condiciones análogas a las de la obra	En agua o ambiente según proceda	
Tipo de probetas	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x30	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de esbeltez superior a uno	
Edad de las probetas	28 días	28 días	28 días	Variables		
Número mínimo de probetas	4 x 2 = 8	6 x 2 = 12	Véase Artículo 88º	A establecer		
Obligatoriedad	Preceptivos salvo experiencia previa	Preceptivos salvo experiencia previa	Siempre preceptivos	En general, no preceptivos		
Observaciones	Están destinados a establecer la dosificación inicial	Están destinados a sancionar la dosificación definitiva con los medios de fabricación a emplear	A veces, deben completarse con ensayos de información tipo «b» o tipo «c»	Están destinados a estimar la resistencia real del hormigón a una cierta edad y en unas condiciones determinadas		

Artículo 85º. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón

A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, contenidas en la Tabla 37.3.2.a., se llevarán a cabo los siguientes controles:

a) Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación *a/c* y del contenido de cemento especificados en 37.3.2.
b) Control de la profundidad de penetración de agua, en los casos indicados en 37.3.2, y de acuerdo con el procedimiento descrito en 85.2.

Comentarios
La durabilidad del hormigón implica un buen comportamiento frente a una serie de mecanismos de degradación complejos (carbonatación, susceptibilidad frente a los ciclos hielo-deshielo, ataque químico, difusión de cloruros, corrosión de armaduras, etc.) que no pueden ser reproducidos o simplificados en una única propiedad a ensayar. La permeabilidad del hormigón no es en sí misma un parámetro suficiente para asegurar la durabilidad, pero sí es una cualidad necesaria. Además, es una propiedad asociada, entre otros factores, a la relación agua/cemento y al contenido de cemento que son los parámetros de dosificación especificados para controlar la consecución de un hormigón durable.
Por ello, y sin perjuicio de la aparición en el futuro de otros métodos normalizados en el área de la durabilidad, se introduce el control documental del ensayo de penetración de agua como un procedimiento para la validación de las dosificaciones a emplear en una obra, previamente al inicio de la misma. Todo ello sin olvidar la importancia de efectuar una buena ejecución, y en particular, la necesidad de realizar bien las operaciones de compactación y de curado en la obra ya que, en definitiva, es el hormigón puesto en obra el que debe ser lo más impermeable posible.

85.1. Especificaciones

En todos los casos, con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán en la que el suministrador reflejará los valores de los contenidos de cemento y de la relación agua/cemento del hormigón fabricado en la central suministradora, conforme a lo indicado en 69.2.9.1. Además, para el caso de hormigón no fabricado en central, el fabricante de éste aportará a la Dirección de Obra registros análogos, firmados por persona física, que permitan documentar tanto el contenido de cemento como la relación agua/cemento.
El control de la profundidad de penetración de agua se realizará para cada tipo de hormigón (de distinta resistencia o consistencia) que se coloque en la obra, en los casos indicados en 37.3.2, así como cuando lo disponga el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o cuando lo ordene la Dirección de Obra.

	Comentarios Dada la importancia que tienen para la obtención de una durabilidad adecuada del hormigón las limitaciones de la relación agua/cemento y contenido mínimo de cemento, el articulado exige disponer, en todo caso, de la documentación que avale dicho cumplimiento, tanto si el hormigón procede del suministro exterior a la obra, como si se ha fabricado en ella.
85.2. Controles y ensayos	El control documental de las hojas de suministro se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleven a cabo durante la obra. El contenido de las citadas hojas será conforme a lo indicado en 69.2.9.1 y estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra. El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según UNE 83309:90 EX, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en la obra. La toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. Tanto el momento de la citada operación, como la selección del laboratorio encargado para la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas deberán ser acordados previamente por la Dirección de Obra, el Suministrador del hormigón y el Usuario del mismo. En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos cuando el suministrador presente, previamente al inicio de la obra, una documentación que permita el control documental de la idoneidad de la dosificación a emplear. En este caso, dicho control se efectuará sobre una documentación que incluirá, al menos los siguientes puntos: - Composición de las dosificaciones del hormigón que se va a emplear en la obra. - Identificación de las materias primas del hormigón que se va a emplear en la obra. - Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE 83309:90 EX, efectuado por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado. - Materias primas y dosificaciones empleadas para la fabricación de las probetas utilizadas para los ensayos anteriores. Todos estos datos estarán a disposición de la Dirección de Obra. Se rechazarán aquellos ensayos realizados con más de seis meses de antelación sobre la fecha en la que se efectúa el control, o cuando se detecte que las materias primas o las dosificaciones empleadas en los ensayos son diferentes de las declaradas para la obra por el suministrador. En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado, en posesión de un Sello o Marca de Calidad en el sentido expuesto en el Artículo 81º, y siempre que se incluya este ensayo como objeto de su sistema de calidad, se le eximirá de la realización de los ensayos. En este caso, se presentará a la Dirección de Obra, previamente al inicio de ésta, la documentación que permita el control documental, en los mismos términos que los indicados anteriormente.
	Comentarios En la realización del ensayo de profundidad de penetración de agua es importante cuidar los aspectos de compactación y curado de las probetas, debido al efecto que su mala ejecución puede tener en los resultados finales del ensayo.
85.3. Criterios de valoración	La valoración del control documental del ensayo de profundidad de penetración de agua, se efectuará sobre un grupo de tres probetas de hormigón. Los resultados obtenidos, conforme a UNE 83309:90 EX, se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio: - las profundidades máximas de penetración: $Z_1 \leqslant Z_2 \leqslant Z_3$ - las profundidades medias de penetración: $T_1 \leqslant T_2 \leqslant T_3$ El hormigón ensayado deberá cumplir simultáneamente las siguientes condiciones: $Z_m = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \leqslant 50\ \text{mm} \quad Z_3 \leqslant 65\ \text{mm}$ $T_m = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \leqslant 30\ \text{mm} \quad T_3 \leqslant 40\ \text{mm}$
Artículo 86º. Ensayos previos del hormigón	Se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra, de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 68º. Su objeto es establecer la dosificación que habrá de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y aditivos que se vayan a emplear y las condiciones de ejecución previstas. En el mencionado Artículo 68º se señala, además, en qué caso puede prescindirse de la realización de estos ensayos. Para llevarlos a cabo, se fabricarán al menos cuatro series de probetas procedentes de amasadas distintas, de dos probetas cada una para ensayo a los 28 días de edad, por cada dosificación que se desee establecer, y se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84. De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio *fcm* que deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la de proyecto.
	Comentarios Los ensayos previos se contemplan en este Artículo desde el punto de vista resistente, aunque bajo este epígrafe tienen cabida también el resto de los ensayos que sea necesario realizar para garantizar que el hormigón a fabricar cumplirá cualquiera de las prescripciones que se le exigen (por ejemplo, los requisitos relativos a su durabilidad). Los ensayos previos aportan información para estimar el valor medio de la propiedad estudiada pero son insuficientes para establecer la distribución estadística que sigue el hormigón de la obra. Dado que las especificaciones no se refieren siempre a valores medios, como por ejemplo, en el caso de la resistencia, es necesario adoptar una serie de hipótesis que permitan tomar decisiones sobre la validez o no de las dosificaciones ensayadas. Generalmente, se puede admitir una distribución de resistencia de tipo gaussiano y con un coeficiente de variación dependiente de las condiciones previstas para la ejecución. En este caso, se deberá cumplir que: $f_{ck} \leq f_{cm}(1 - 1{,}64\ )$ donde f_{cm} es la resistencia media y f_{ck} es la resistencia característica. El coeficiente de variación es un dato básico para poder realizar este tipo de estimaciones. Cuando no se conozca su valor, a título meramente informativo, puede suponerse que: $f_{cm} = f_{ck} + 8$ (N/mm2) La situación que recoge la fórmula se corresponde con una dosificación en peso, con almacenamiento separado y diferenciado de todas las materias primas y corrección de la cantidad de agua incorporada por los áridos. Las básculas y los elementos de medida se comprueban periódicamente y existe un control (de recepción o en origen) de las materias primas. La información suministrada por los ensayos previos de laboratorio es muy importante para la buena marcha posterior de los trabajos, por lo que conviene que los resultados los conozca la Dirección de Obra. En particular, la confección de mayor número de probetas con rotura a tres, siete y noventa días permitirá tener un conocimiento del hormigón que puede resultar muy útil, tanto para tener información de partes concretas de la obra antes de veintiocho días, como para prever el comportamiento del hormigón a mayores edades.

Artículo 87º. Ensayos característicos del hormigón	Salvo en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, en general antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto. Los ensayos se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis amasadas diferentes de hormigón, para cada tipo que vaya a emplearse, enmoldando dos probetas por amasada, las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84 a los 28 días de edad. Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada, obteniéndose la serie de seis resultados medios: $x_1 < x_2 < \ldots < x_6$ El ensayo característico se considerará favorable si se verifica: $x_1 + x_2 - x_3 > f_{ck}$ En cuyo caso se aceptará la dosificación y proceso de ejecución correspondientes. En caso contrario no se aceptarán, introduciéndose las oportunas correcciones y retrasándose el comienzo del hormigonado hasta que, como consecuencia de nuevos ensayos característicos, se llegue al establecimiento de una dosificación y un proceso de fabricación aceptable.
	Comentarios Estos ensayos tienen por objeto garantizar, antes del proceso de hormigonado, la idoneidad de la dosificación que se va a utilizar y del proceso de fabricación que se piensa emplear, para conseguir hormigones de la resistencia prevista en el proyecto. Puede resultar útil ensayar varias dosificaciones iniciales, pues si se prepara una sola y no se alcanza con ella la debida resistencia, hay que comenzar de nuevo con el consiguiente retraso para la obra.
Artículo 88º. Ensayos de control del hormigón	
88.1. Generalidades	Estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades. Modalidad 1: Control a nivel reducido. Modalidad 2: Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas. Modalidad 3: Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan. Los ensayos se realizan sobre probetas fabricadas, conservadas, y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84. Para obras de edificación los ensayos de control del hormigón serán realizados por laboratorios que cumplan lo establecido en el Real Decreto 1230/1989 de 13 de Octubre de 1989 y disposiciones que lo desarrollan. Para el resto de las obras, los ensayos de control del hormigón se realizarán preferentemente por dichos laboratorios.
	Comentarios Se recuerda (ver 30.2) que, a los efectos de esta Instrucción, cualquier característica medible de una amasada, vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones (igual o superior a dos) de la característica de calidad en cuestión, realizadas sobre partes o porciones de la amasada. El objeto de los ensayos de control es comprobar que las características de calidad del hormigón, curado en condiciones normales y a 28 días de edad, son las previstas en el proyecto. Con independencia de los ensayos de control, se realizarán los de información tipo a) (Artículo 89.o) que prescriba el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o indique la Dirección de Obra, para conocer a una edad, y tras un proceso de curado análogo al de los elementos de que se trata, que el hormigón tiene la resistencia adecuada, especialmente en el momento del tesado en estructuras de hormigón pretensado o para determinar plazos de descimbrado. Desde el punto de vista de la aceptación del lote objeto del control, los ensayos determinantes son los que se prescriben en 88.3 y 88.4 o, en su caso, los de información tipo b) y c) (Artículo 89.o) derivados del 88.4.
88.2. Control a nivel reducido	En este nivel el control se realiza por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con dosificaciones tipo. Con la frecuencia que se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o por la Dirección de Obra, y con no menos de cuatro determinaciones espaciadas a lo largo del día, se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90. De la realización de tales ensayos quedará en obra la correspondiente constancia escrita, a través de los valores obtenidos y decisiones adoptadas en cada caso. Este nivel de control sólo puede utilizarse para obras de ingeniería de pequeña importancia, en edificios de viviendas de una o dos plantas con luces inferiores a 6,00 metros o en elementos que trabajen a flexión de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, también con luces inferiores a 6,00 metros. Además, deberá adoptarse un valor de la resistencia de cálculo a compresión *fcd* no superior a 10 N/mm2. No se permite la aplicación de este tipo de control para los hormigones sometidos a clases de exposición III y IV, según 8.2.2.
	Comentarios Este nivel de control presupone aceptar un valor reducido de la resistencia de cálculo y exige una vigilancia continuada por parte de la Dirección de Obra que garantice que la dosificación, el amasado y la puesta en obra se realizan correctamente, llevando un sistemático registro de los valores de la consistencia.
88.3. Control al 100 por 100	Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier obra. El control se realiza determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de obra sometida a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, según 39.1. Para el conjunto de amasadas sometidas a control se verifica que $f_{c,real} = f_{est}$.
	Comentarios En la mayoría de las obras este tipo de control no suele utilizarse debido al elevado número de probetas que implica, la complejidad de todo orden que supone para la obra y al elevado costo de control. Sin embargo, en algunos casos especiales, tales como elementos aislados de mucha responsabilidad, en cuya composición entra un número pequeño de amasadas u otros similares, puede resultar de gran interés el conocimiento exacto de $f_{c,real}$ para basar en él las decisiones de aceptación o rechazo, con eliminación total del posible error inherente a toda estimación. En previsión de estos casos especiales, pero sin exclusión de cualquier otro, se da entrada de forma fehaciente en la Instrucción a este tipo de control. Conforme se ha definido en el Artículo 39.o, el valor de la resistencia característica real corresponde al cuantil del 5 por 100 en la función de distribución de la población, objeto del control. Su obtención se reduce a determinar el valor de la resistencia de la amasada que es superada en el 95 por 100 de los casos. En general, para poblaciones formadas por N amasadas, el valor de $f_{c,real}$ corresponde a la resistencia de la amasada que, una vez ordenadas las N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar $n = 0{,}05N$, redondeándose n por exceso. Cuando el número de amasadas que se vayan a controlar sea igual o menor que 20, $f_{c,real}$ será el valor de la resistencia de la amasada más baja encontrada en la serie.

88.4. Control estadístico del hormigón

Esta modalidad de control es la de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.
A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla 88.4.a. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas de la tabla. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.
En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, en el sentido expresado en el Artículo 81o, se podrán aumentar los límites de la tabla 88.4.a al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

- Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de obra.
- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla 88.4.a.
- En el caso de que en algún lote la f_{est} fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

TABLA 88.4.a
Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m3	100 m3	100 m3
Número de amasadas (1)	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m^2	1000 m^2	-
Número de plantas	2	2	-

(1) Este límite no es obligatorio en obras de edificación

El control se realizará determinando la resistencia de *N* amasadas por lote (véase definición de amasada en 30.2.) siendo:

Si $f_{ck} \leq 25$ N/mm^2: $N \geq 2$
25 N/mm^2 $< f_{ck} \leq 35$ N/mm^2: $N \geq 4$
$f_{ck} > 35$ N/mm^2: $N \geq 6$

Las tomas de muestras se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque dos plantas, el hormigón de cada una de ellas deberá dar origen, al menos, a una determinación.
Ordenados los resultados de las determinaciones de resistencia de las *N* amasadas controladas en la forma:

$$X_1 \leq X_2 \leq \cdots \leq X_m \leq \cdots \leq X_N$$

Se define como resistencia característica estimada, en este nivel, la que cumple las siguientes expresiones:

Si $N < 6$: $f_{est} = K_N \cdot x_1$

Si $N \geq 6$: $f_{est} = 2\dfrac{x_1 + x_2 + \cdots + x_{m-1}}{m-1} - x_m \leq K_N \cdot x_1$

donde:

K_N Coeficiente dado en la tabla 88.4.b en función de *N* y clase de instalación en que se fabrique el hormigón.
x_1 Resistencia de la amasada de menor resistencia.
M *N*/2 si *N* es par.
M (*N* – 1)/2 si *N* es impar.

En la tabla 88.4.b se realiza una clasificación de las instalaciones de fabricación del hormigón en función del coeficiente de variación de la producción, el cual se define a partir del valor del recorrido relativo *r* de los valores de resistencia de las amasadas controladas de cada lote. La forma de operar es la siguiente:

- Al comienzo de la obra se acepta la clasificación (A, B o C) que proponga el Suministrador, la cual conocerá a través de sus resultados de control de producción.
- Para establecer el valor de *KN* del lote se determina el recorrido relativo de las resistencias obtenidas en las *N* amasadas controladas en él, el cual debe ser inferior al recorrido relativo máximo especificado para esta clase de instalación. Si esto se cumple, se aplica el coeficiente K_N correspondiente.
- Si en algún lote se detecta un valor del recorrido relativo superior al máximo establecido para esta clase de instalación, ésta cambia su clasificación a la que corresponda al valor máximo establecido para *r*. Por tanto, se utilizará para la estimación el K_N de la nueva columna, tanto para ese lote como para los siguientes. Si en sucesivos lotes tampoco se cumpliese el recorrido relativo de la columna correspondiente a la nueva clasificación de la instalación, se procedería de igual forma, aplicando el coeficiente K_N del nivel correspondiente.
- Para aplicar el K_N correspondiente al nivel inmediatamente anterior (de menor dispersión) será necesario haber obtenido resultados del recorrido relativo inferior o igual al máximo de la tabla en cinco lotes consecutivos, pudiéndose aplicar al quinto resultado y a los siguientes ya el nuevo coeficiente K_N.

TABLA 88.4.b
Valores de *KN*

N	Hormigones fabricados en central							Otros casos
	Clase A			Clase B		Clase C		
	Recorrido relativo máximo, r	K_N		Recorrido relativo máximo, r	K_N	Recorrido relativo máximo, r	K_N	
		Con sello de calidad	Sin sello de calidad					
2	0,29	0,93	0,90	0,40	0,85	0,50	0,81	0,75
3	0,31	0,95	0,92	0,46	0,88	0,57	0,85	0,80
4	0,34	0,97	0,94	0,49	0,90	0,61	0,88	0,84
5	0,36	0,98	0,95	0,53	0,92	0,66	0,90	0,87
6	0,38	0,99	0,96	0,55	0,94	0,68	0,92	0,89
7	0,39	1,00	0,97	0,57	0,95	0,71	0,93	0,91
8	0,40	1,00	0,97	0,59	0,96	0,73	0,95	0,93

Las plantas se clasifican de acuerdo con lo siguiente:

- La clase A se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación δ comprendido entre 0,08 y 0,13.
- La clase B se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación δ comprendido entre 0,13 y 0,16.
- La clase C se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación δ comprendido entre 0,16 y 0,20.
- Otros casos incluye las hormigoneras con un valor del coeficiente de variación δ comprendido entre 0,20 y 0,25.

Comentarios

Para estimar la resistencia característica a partir de un muestreo reducido es necesario conocer el coeficiente de variación de la población. Este valor es muy difícil de precisar a través de los datos de control de recepción, dado que es necesario establecerlo al menos con 35 resultados, lo cual por dilatarse mucho en el tiempo no sería operativo en su aplicación ante los posibles cambios que se produzcan.

Un sistema adecuado sería el tener controlada y acreditada, basada en un control sistemático y suficiente número de resultados, la dispersión de las plantas suministradoras por laboratorios externos, de tal forma que se certificase para cada una de ellas el coeficiente de variación de cada período, clasificando la planta.

Dado que actualmente ninguno de los sistemas de control de producción de las centrales, ni obligatorios ni voluntarios, clasifican las plantas en función de su dispersión, se ha realizado una estimación estadística del coeficiente de variación en función del recorrido relativo r de los resultados de resistencia obtenidos en cada lote, siendo:

$$r = \frac{X_{máx} - X_{mín}}{X_m}$$

donde:

x_{min} Resistencia de la amasada de menor resistencia.
x_{max} Resistencia de la amasada de mayor resistencia.
X_m Resistencia media de todas las amasadas controladas en el lote.

A partir de estas hipótesis se han determinado los valores correspondientes al 97,5% de confianza de la distribución de recorridos relativos para valores de iguales al valor central del intervalo, los cuales se toman como máximos, asignando a estos casos el *KN* correspondiente al valor de menor del intervalo. Pudiera darse el caso de que la planta de hormigón decidiese cambiar la dosificación por razones de producción. Para que este cambio controlado no afecte a la calificación de los lotes pendientes de completar, puede utilizarse para estos lotes el valor de *KN* correspondiente a la anterior calificación de la planta, no computándose el recorrido relativo en estos lotes. Para poder aplicar este criterio debe comunicarse a la Dirección de Obra previamente el cambio de dosificación, las razones del mismo y el aumento o disminución medio de resistencias esperables, para que ésta pueda definir con antelación suficiente el número de lotes afectados. En relación con el correcto empleo de la tabla 88.4.a, se tendrá en cuenta que, dada la importancia de que el hormigón comprimido de los nudos, que se ejecuta, en general, simultáneamente con los elementos a flexión, sea controlado con especial cuidado, el hormigón de los elementos a flexión, cuando incluya zonas comunes con elementos comprimidos, será controlado mediante los lotes que resulten de utilizar la columna izquierda. En este caso, los lotes incluirán tanto a los elementos a flexión como los comprimidos. Por el contrario, cuando la resistencia especificada del hormigón de los elementos comprimidos de este tipo de estructuras sea diferente al de los elementos a flexión, o la estructura independice totalmente los elementos a flexión y compresión y, por tanto, no incluya nudos entre elementos a flexión y sus apoyos comprimidos, el hormigón será controlado por separado con lotes establecidos con los criterios de la columna central e izquierda, respectivamente.

88.5. Decisiones derivadas del control de resistencia

Cuando en un lote de obra sometida a control de resistencia, sea $f_{est} > f_{ck}$ tal lote se aceptará.

Si resultase $f_{est} < f_{ck,}$ a falta de una explícita previsión del caso en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra y sin perjuicio de las sanciones contractuales previstas (ver 4.4), se procederá como sigue:

a) Si $f_{est} \geq 0{,}9\ f_{ck}$, el lote se aceptará.
b) Si $f_{est} < 0{,}9\ f_{ck}$, se procederá a realizar, por decisión de la Dirección de Obra o a petición de cualquiera de las partes, los estudios y ensayos que procedan de entre los detallados seguidamente; en cuyo caso la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.
   - Estudio de la seguridad de los elementos que componen el lote, en función de la f_{est} deducida de los ensayos de control, para estimar la variación del coeficiente de seguridad respecto del previsto en el Proyecto.
   - Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra, de acuerdo con lo especificado en el Artículo 89.o, y realizando en su caso un estudio análogo al mencionado en el párrafo anterior, basado en los nuevos valores de resistencia obtenidos.
   - Ensayos de puesta en carga (prueba de carga), de acuerdo con 99.2. La carga de ensayo podrá exceder el valor característico de la carga tenida en cuenta en el cálculo.

En función de los estudios y ensayos ordenados por la Dirección de Obra y con la información adicional que el Constructor pueda aportar a su costa, aquél decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen, habida cuenta también de los requisitos referentes a la durabilidad y a los Estados Límite de Servicio.

Antes de tomar la decisión de aceptar, reforzar o demoler, la Dirección de Obra podrá consultar con el Proyectista y con Organismos especializados.

	Comentarios En ciertos casos la Dirección de Obra podrá proponer a la Propiedad, como alternativa a la demolición o refuerzo, una limitación de las cargas de uso. Para poder deducir de una prueba de carga que el margen de seguridad de la estructura en servicio es suficiente, la carga de ensayo debe de ser significativamente superior a la de servicio. Una carga total materializada del orden del 85% de la carga de cálculo es un valor suficientemente representativo como para pronunciarse sobre la seguridad del elemento o de los elementos ensayados. Estas pruebas deben realizarse con instrumental y personal especializados, después de realizar un Plan de Prueba detallado, y adoptando las medidas de seguridad oportunas. Hay que señalar que las pruebas de carga se aplican fundamentalmente a los elementos que trabajan a flexión, estando muy limitado su uso en otro tipo de elementos por razones económicas. Debe tenerse siempre presente que la resistencia del hormigón es, además de una cualidad valiosa en sí misma, un estimador indirecto de importantes propiedades relacionadas íntimamente con la calidad del hormigón, como el módulo de deformación longitudinal y, aunque no de modo suficiente, la resistencia frente a agentes agresivos. Por consiguiente, cuando se obtenga una resistencia estimada menor de la especificada, es preciso considerar no sólo la posible influencia sobre la seguridad mecánica de la estructura, sino también el efecto negativo sobre otras características, como la deformabilidad, fisurabilidad y la durabilidad.
Artículo 89º. Ensayos de información complementaria del hormigón	Estos ensayos sólo son preceptivos en los casos previstos por esta Instrucción en los Artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Su objeto es estimar la resistencia del hormigón de una parte determinada de la obra, a una cierta edad o tras un curado en condiciones análogas a las de la obra. Los ensayos de información del hormigón pueden consistir en: a) La fabricación y rotura de probetas, en forma análoga a la indicada para los ensayos de control (ver Artículo 88.o), pero conservando las probetas no en condiciones normalizadas, sino en las que sean lo más parecidas posible a aquéllas en las que se encuentra el hormigón cuya resistencia se pretende estimar. b) La rotura de probetas testigo extraídas del hormigón endurecido (método de ensayo según UNE 83302:84, 83303:84 y 83304:84). Esta forma de ensayo no deberá realizarse cuando dicha extracción afecte de un modo sensible a la capacidad resistente del elemento en estudio, hasta el punto de resultar un riesgo inaceptable. En estos casos puede estudiarse la posibilidad de realizar el apeo del elemento, previamente a la extracción. c) El empleo de métodos no destructivos fiables, como complemento de los anteriormente descritos y debidamente correlacionados con los mismos. La Dirección de Obra juzgará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables la realización, siempre delicada de estos ensayos, deberá estar a cargo de personal especializado.
	Comentarios La realización de estos ensayos tiene interés, entre otros, en los siguientes casos: - Cuando no se dispone de suficiente número de resultados de control o en los casos previstos en 88.5. - Cuando existan dudas razonables sobre las condiciones de ejecución de obra posteriores a la fabricación de las probetas (transporte interno de obra, vertido, compactación y curado de hormigón). - Para seguir el progresivo desarrollo de resistencia en hormigones jóvenes, estimando así el momento idóneo para realizar el desencofrado o descimbrado o la puesta en carga de elementos estructurales. - En estructuras con síntomas de deterioro o que han estado sometidas a determinadas acciones que podrían haber afectado a su capacidad resistente (sobrecargas excesivas, fuego, heladas, etc.). Entre los métodos no destructivos autorizados en el apartado c) del articulado, pueden considerarse los ensayos UNE 83307:86 «Índice de rebote» y UNE 83308:86 «Velocidad de propagación de ultrasonidos», cuya fiabilidad está condicionada a contrastar estos medios con la extracción de probetas testigo. Cuando se utilizan testigos para estimar de nuevo la resistencia de un lote que ha proporcionado con probetas elaboradas con hormigón fresco una resistencia $f_{est} < 0{,}9\ f_{ck}$, deben extraerse las muestras en lugares elegidos rigurosamente al azar y no de aquellas zonas donde se presuma o se sepa con certeza que están las porciones de hormigón de las que formaban parte las muestras de las probetas del control, salvo otros fines. Puede tenerse en cuenta que, por diferencia de compactación y otros efectos, las probetas testigo presentan una resistencia al menos inferior en un 10% respecto a las probetas moldeadas a igualdad de otros factores (condiciones de curado, edad, etc.).
Artículo 90º Control de la calidad del acero	
90.1. Generalidades	Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero: - Control a nivel reducido. - Control a nivel normal. En obras de hormigón pretensado sólo podrá emplearse el nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas. A los efectos del control del acero, se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrado de una vez. Lote es la subdivisión que se realiza de una partida, o del material existente en obra o taller en un momento dado, y que se juzga a efectos de control de forma indivisible. No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, según lo prescrito en los Artículos 31º y 32º. El control planteado debe realizarse previamente al hormigonado, en aquellos casos en que el acero no esté certificado,(Artículo 31.o o 32.o, en su caso), de tal forma que todas las partidas que se coloquen en obra deben estar previamente clasificadas. En el caso de aceros certificados, el control debe realizarse antes de la puesta en servicio de la estructura.
	Comentarios Con respecto a los distintos ensayos prescritos en los apartados de este Artículo se recomienda adoptar el procedimiento siguiente: en el caso de que sea posible clasificar los materiales existentes en obra que tengan el mismo diámetro en lotes, según las diferentes partidas suministradas, el resultado de los ensayos será aplicable al material que constituye el lote del que se obtuvieron las probetas para hacer tal ensayo. Si no es posible clasificar el material del mismo diámetro en lotes, como esta indicado, se considerará que todo el material de un diámetro constituye un solo lote. El muestreo que se prescribe es débil, pero suficiente en la práctica, pues aunque no representa en cada obra un ensayo real de recepción, es evidente que un material defectuoso sería detectado rápidamente. En la práctica el sistema es correcto para el fin que se persigue, que es dificultar el empleo de materiales que presenten defectos. Sin embargo, en el caso de desacuerdo en la interpretación de los ensayos realizados, debería pasarse a realizar ensayos, con suficiente número de muestras para servir de base estadística a una estimación eficaz de calidad.

90.2. Control a nivel reducido	Este nivel de control, que sólo será aplicable para armaduras pasivas, se contempla en aquellos casos en los que el consumo de acero de la obra es muy reducido o cuando existen dificultades para realizar ensayos completos sobre el material. En estos casos, el acero a utilizar estará certificado (Artículo 31.o), y se utilizará como resistencia de cálculo el valor (ver 38.3): $0{,}75\,\frac{f_{yk}}{\gamma_s}$ El control consiste en comprobar, sobre cada diámetro: - Que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1, realizándose dos comprobaciones por cada partida de material suministrado a obra. - Que no se formen grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.
90.3. Control a nivel normal	Este nivel de control se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas, distinguiéndose los casos indicados en 90.3.1 y 90.3.2. En el caso de las armaduras pasivas, todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diametro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm), serie media (diámetros 12 a 20 mm ambos inclusive) y serie gruesa (superior o igual a 25 mm). En el caso de armaduras activas, el acero se clasificará según este mismo criterio, aplicado al diámetro nominal de las armaduras.

90.3.1. Productos certificados	Para aquellos aceros que estén certificados (Artículo 31º o 32º, en su caso), los ensayos de control no constituyen en este caso un control de recepción en sentido estricto, sino un control externo complementario de la certificación, dada la gran responsabilidad estructural del acero. Los resultados del control del acero deben ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.
	A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.
	Para la realización de este tipo de control se procederá de la siguiente manera:
	- Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:
	  - Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 (armaduras pasivas) o Artículo 32.o (armaduras activas) según sea el caso.
	  - En el caso de barras y alambres corrugados comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2.
	  - Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado indicado en 31.2 y 31.3 (según el tipo de armadura pasiva), 32.3 (alambres de pretensado) o el ensayo de doblado indicado en 32.4 (barras de pretensado) según sea el caso.
	- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
	- En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas, se comprobará, de acuerdo con lo especificado en 90.4, la soldabilidad.

90.3.2. Productos no certificados	A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 10 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.
	Se procederá de la siguiente forma:
	- Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:
	  - Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 (armaduras pasivas) o Artículo 32.o (armaduras activas) según sea el caso.
	  - En el caso de barras y alambres corrugados, comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2.
	  - Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado, indicado en 31.2 y 31.3 (según el tipo de armadura pasiva), 32.3 (alambres de pretensado) o el ensayo de doblado indicado en 32.4 (barras de pretensado) según sea el caso.
	- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas, se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
	- En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas se comprobará la soldabilidad de acuerdo con lo especificado en 90.4.
	En este caso los resultados del control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente.

90.4. Comprobación de la soldabilidad	En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo, de acuerdo con lo que sigue. a) Soldadura a tope Este ensayo se realizará sobre los diámetros máximo y mínimo que se vayan a soldar. De cada diámetro se tomarán seis probetas consecutivas de una misma barra, realizándose con tres los ensayos de tracción, y con las otras tres el ensayo de doblado-desdoblado, procediéndose de la siguiente manera: - Ensayo de tracción: De las tres primeras probetas consecutivas tomadas para este ensayo, la central se ensayará soldada y las otras sin soldadura, determinando su carga total de rotura. El valor obtenido para la probeta soldada no presentará una disminución superior al 5 por 100 de la carga total de rotura media de las otras 2 probetas, ni será inferior a la carga de rotura garantizada. De la comprobación de los diagramas fuerza-alargamiento correspondientes resultará que, para cualquier alargamiento, la fuerza correspondiente a la barra soldada no será inferior al 95 por 100 del valor obtenido del diagrama de la barra testigo del diagrama inferior. La base de medida del extensómetro ha de ser, como mínimo, cuatro veces la longitud de la oliva. - Ensayo de doblado-desdoblado: Se realizará sobre tres probetas soldadas, en la zona de afección del calor (HAZ) sobre el mandril de diámetro indicado en la Tabla 31.2.b. b) Soldadura por solapo Este ensayo se realizará sobre la combinación de diámetros más gruesos a soldar, y sobre la combinación de diámetro más fino y más grueso. Se ejecutarán en cada caso tres uniones, realizándose el ensayo de tracción sobre ellas. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos, la rotura ocurre fuera de la zona de solapo o, en el caso de ocurrir en la zona soldada, no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas del diámetro más fino procedente de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal. c) Soldadura en cruz Se utilizarán tres probetas, resultantes de la combinación del diámetro más grueso y del diámetro más fino, ensayando a tracción los diámetros más finos. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos la rotura no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas de ese diámetro, y procedentes de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal. Asimismo se deberá comprobar, sobre otras tres probetas, la aptitud frente al ensayo de arrancamiento de la cruz soldada, realizando la tracción sobre el diámetro más fino. d) Otro tipo de soldaduras En el caso de que existan otro tipo de empalmes o uniones resistentes soldadas distintas de las anteriores, la Dirección de Obra deberá exigir que se realicen ensayos de comprobación al soldeo para cada tipo, antes de admitir su utilización en obra.
	Comentarios La comprobación de que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, hace referencia a la comprobación documental de este requisito para cada partida de acero, exigiendo al Suministrador los certificados de ensayo correspondientes. En el caso de que el acero no posea resultados de ensayo de su composición química, es necesario realizar ensayos de control para su comprobación.
90.5. Condiciones de aceptación o rechazo de los aceros	Según los resultados de ensayo obtenidos, la Dirección de Obra se ajustará a los siguientes criterios de aceptación o rechazo que figuran a continuación. Otros criterios de aceptación o rechazo, en casos particulares, se fijarán, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares o por la Dirección de Obra. a) Control a nivel reducido Comprobación de la sección equivalente: Si las dos comprobaciones que han sido realizadas resultan satisfactorias, la partida quedará aceptada. Si las dos resultan no satisfactorias, la partida será rechazada. Si se registra un sólo resultado no satisfactorio, se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla. Si alguna de estas nuevas cuatro comprobaciones resulta no satisfactoria, la partida será rechazada. En caso contrario, será aceptada. Formación de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje: La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra, obligará a rechazar toda la partida a la que corresponda la misma. b) Control a nivel normal Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados. - Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido, aceptándose o rechazándose, en este caso, el lote, que es el sometido a control. - Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado especifico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente. - Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente. - Ensayos de tracción para determinar el limite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente, tipo de acero y suministrador. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado. - Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

	Comentarios Cuando sea necesario ampliar el número de ensayos previstos, los nuevos ensayos deberán hacerse siempre sobre aceros que procedan de la misma partida que aquellos cuyo ensayo haya resultado no satisfactorio. En caso de que esto no sea posible, la Dirección de Obra decidirá qué medidas deben adoptarse. La media aritmética del octavo más bajo de un conjunto de resultados es un buen estimador del cuantil del 5 por 100 de la distribución de la población a la que pertenecen dichos resultados. Este estimador es el que se utiliza en el caso de ensayos de tracción, aplicado a 16 probetas. En el caso de que se registre algún fallo en los ensayos de control de una partida de acero que haya sido ya colocada en parte en obra, se podrán realizar, a juicio de la Dirección de Obra, y a costa del Constructor, los estudios y ensayos que procedan de entre los siguientes: - Ensayos de información complementaria, sobre muestras tomadas de acopios o de la propia estructura. Con estos ensayos pueden determinarse las características mecánicas del acero colocado, o realizarse ensayos especiales para juzgar la trascendencia de incumplimientos en la geometría del corrugado o en los ensayos de doblado simple y doblado-desdoblado. - Estudio de seguridad de los elementos afectados, en función de los valores determinados en los ensayos de control o en los ensayos de información complementaria a los que hace referencia el punto anterior. - Ensayos de prueba de carga, de acuerdo con 99.2. En función de los estudios y ensayos realizados, la Dirección de Obra decidirá sobre qué elementos se refuerzan o demuelen. Antes de adoptar esta decisión, y para estimar la disminución de seguridad de los diferentes elementos, la Dirección de Obra podrá consultar con el Proyectista y con Organismos especializados.
Artículo 91º. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas	Los dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas deberán recibirse en obra acompañados por un Certificado expedido por un Laboratorio especializado independiente del fabricante donde se acredite que cumplen las condiciones especificadas en el Artículo 34º. Cumplido este requisito, el control en obra se limitará a una comprobación de las características aparentes, tales como dimensiones e intercambiabilidad de las piezas, ausencia de fisuras o rebabas que supongan defectos en el proceso de fabricación, etc. De forma especial debe observarse el estado de las superficies que cumplan la función de retención de los tendones (dentado, rosca, etc.), y de las que deben deslizar entre sí durante el proceso de penetración de la cuña. El número de elementos sometidos a control será el mayor de los valores siguientes: - Seis por cada partida recibida en obra. - El 5% de los que hayan de cumplir una función similar en el pretensado de cada pieza o parte de obra. Cuando las circunstancias hagan prever que la duración o condiciones de almacenamiento puedan haber afectado al estado de las superficies antes indicadas, deberá comprobarse nuevamente su estado antes de su utilización.
	Comentarios Se llama la atención sobre el hecho de que el Certificado de ensayo puede amparar el uso de los correspondientes dispositivos de anclaje o empalme en ciertas condiciones y no en otras, por ejemplo, bajo cargas estáticas y no dinámicas, hasta un valor determinado de la fuerza de pretensado, etc.
Artículo 92º. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado	Las vainas y accesorios deberán recibirse en obra acompañadas por un certificado de garantía del Fabricante firmado por persona física donde se garantice que cumplen las condiciones especificadas en el Artículo 35.o, y de la documentación técnica que indique las condiciones de utilización. Cumplido este requisito, el control en obra se limitará a una comprobación de las características aparentes, tales como dimensiones, rigidez al aplastamiento de las vainas, ausencia de abolladuras, ausencia de fisuras o perforaciones que hagan peligrar la estanquidad de éstas, etc. En particular, deberá comprobarse que al curvar las vainas, de acuerdo con los radios con que vayan a utilizarse en obra, no se produzcan deformaciones locales apreciables, ni roturas que puedan afectar a la estanquidad de las vainas. Se recomienda, asimismo, comprobar la estanquidad y resistencia al aplastamiento y golpes, de las vainas y piezas de unión, boquillas de inyección, trompetas de empalme, etc., en función de las condiciones en que hayan de ser utilizadas. En cuanto a los separadores, convendrá comprobar que no producirán acodalamientos de las armaduras o dificultad importante al paso de la inyección. En el caso de almacenamiento prolongado o en malas condiciones, deberá observarse con cuidado si la oxidación de los elementos metálicos puede producir daños para la estanquidad o de cualquier otro tipo.
	Comentarios Dada la diversidad y heterogeneidad de elementos accesorios que se utilizan en la técnica del pretensado, no pueden darse normas más concretas sobre su control, pero debe recordarse que pueden tener una gran influencia en el correcto funcionamiento del sistema de tesado y en el funcionamiento de la pieza final.
Artículo 93º. Control de los equipos de tesado	Los equipos de tesado deberán disponer al menos de dos instrumentos de medida (manómetros, dinamómetros, etc.) para poder comprobar los esfuerzos que se introduzcan en las armaduras activas. Antes de comenzar las operaciones de tesado, en cada obra, se comprobará la correlación existente entre las lecturas de ambos instrumentos para diversos escalones de tensión. El equipo de tesado deberá contrastarse en obra, mediante un dispositivo de tarado independiente de él, en los siguientes casos: - Antes de utilizarlo por primera vez. - Siempre que se observen anomalías entre las lecturas de los dos instrumentos propios del equipo. - Cuando los alargamientos obtenidos en las armaduras discrepen de los previstos en cuantía superior a la especificada en el Artículo 67º. - Cuando en el momento de tesar hayan transcurrido más de dos semanas desde el último contraste. - Cuando se hayan efectuado más de cien utilizaciones. - Cuando el equipo haya sufrido algún golpe o esfuerzo anormal. Los dispositivos de tarado deberán ser contrastados, al menos una vez al año, por un laboratorio especializado independiente del Constructor o Fabricante.
Artículo 94º. Control de los productos de inyección	Los requisitos que habrán de cumplir los productos de inyección serán los que figuran en el Artículo 36º. Si los materiales, cemento y agua, utilizados en la preparación del producto de inyección son de distinto tipo o categoría que los empleados en la fabricación del hormigón de la obra, deberán ser necesariamente sometidos a los ensayos que se indican en el Artículo 81º. En cuanto a la composición de los aditivos, antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos, mediante los oportunos ensayos de laboratorio, el efecto que el aditivo que se piensa emplear en la obra produce en las características de calidad de la lechada o mortero, de manera que se cumplan las especificaciones de 29.1. Se habrán de tener en cuenta las condiciones particulares de la obra en cuanto a temperatura para prevenir, si fuese necesario, la necesidad de que el aditivo tenga propiedades aireantes.

Capítulo XVI. Control de la ejecución

Artículo 95º. Control de la ejecución

95.1. Generalidades

El Control de la Ejecución, que esta Instrucción establece con carácter preceptivo, tiene por objeto garantizar que la obra se ajusta al proyecto y a las prescripciones de esta Instrucción.
Corresponde a la Propiedad y a la Dirección de Obra la responsabilidad de asegurar la realización del control externo de la ejecución, el cual se adecuará necesariamente al nivel correspondiente, en función del valor adoptado para *f* en el proyecto.
Se consideran los tres siguientes niveles para la realización del control de la ejecución:

- Control de ejecución a nivel reducido,
- Control de ejecución a nivel normal,
- Control de ejecución a nivel intenso,

que están relacionados con el coeficiente de mayoración de acciones empleado para el proyecto.
Para el control de ejecución se redactará un Plan de Control, dividiendo la obra en lotes, de acuerdo con lo indicado en la tabla 95.1.a.

TABLA 95.1.a

Tipo de obra	Tamaño del lote
Edificios	500 m^2, sin rebasar las dos plantas
Puentes, Acueductos, Túneles, etc.	500 m^2 de planta, sin rebasar los 50 m
Obras de Grandes Macizos	250 m^3
Chimeneas, Torres, Pilas, etc.	250 m^3, sin rebasar los 50 m
Piezas prefabricadas: - De tipo lineal - De tipo superficial	500 m de bancada 250 m

En cada lote se inspeccionarán los distintos aspectos que, a título orientativo pero no excluyente, se detallan en la tabla 95.1.b.

TABLA 95.1.b
Comprobaciones que deben efectuarse durante la ejecución

GENERALES PARA TODO TIPO DE OBRAS
A) Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución
- Directorio de agentes involucrados. - Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios. - Existencia de archivo de certificados de materiales, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o información complementaria. - Revisión de planos y documentos contractuales. - Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados. - Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso. - Suministro y certificados de aptitud de materiales.
B) *Comprobaciones de replanteo y geométricas*
- Comprobación de cotas, niveles y geometría. - Comprobación de tolerancias admisibles.
C) *Cimbras y andamiajes*
- Existencia de cálculo, en los casos necesarios. - Comprobación de planos. - Comprobación de cotas y tolerancias. - Revisión del montaje.
D) *Armaduras*
- Tipo, diámetro y posición. - Corte y doblado. - Almacenamiento. - Tolerancias de colocación. - Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores. - Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.
E) *Encofrados*
- Estanquidad, rigidez y textura. - Tolerancias. - Posibilidad de limpieza, incluidos fondos. - Geometría y contraflechas.
F) *Transporte, vertido y compactación*
- Tiempos de transporte. - Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc. - Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia. - Compactación del hormigón. - Acabado de superficies.
G) *Juntas de trabajo, contracción o dilatación*
- Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción. - Limpieza de las superficies de contacto. - Tiempo de espera. - Armaduras de conexión. - Posición, inclinación y distancia. - Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
H) *Curado*
- Método aplicado. - Plazos de curado. - Protección de superficies.
I) *Desmoldeado y descimbrado*
- Control de la resistencia del hormigón antes del tesado. - Control de sobrecargas de construcción. - Comprobación de plazos de descimbrado. - Reparación de defectos.
J) Tesado de armaduras activas
- Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas. - Comprobación de deslizamientos y anclajes. - Inyección de vainas y protección de anclajes.
K) Tolerancias y dimensiones finales
- Comprobación dimensional.
L) Reparación de defectos y limpieza de superficies

ESPECÍFICAS PARA FORJADOS DE EDIFICACIÓN
- Comprobación de la Autorización de Uso vigente. - Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles. - Condiciones de enlace de los nervios. - Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante. - Espesor de la losa superior. - Canto total. - Huecos: posición, dimensiones y solución estructural. - Armaduras de reparto. - Separadores.

ESPECÍFICAS DE PREFABRICACIÓN
A) Estado de bancadas
- Limpieza.
B) Colocación de tendones
- Placas de desvío. - Trazado de cables. - Separadores y empalmes. - Cabezas de tesado. - Cuñas de anclaje.
C) Tesado
- Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia. - Comprobación de cargas. - Programa de tesado y alargamientos. - Transferencia. - Corte de tendones.
D) Moldes
- Limpieza y desencofrantes. - Colocación.
E) Curado
- Ciclo térmico. - Protección de piezas.
F) Desmoldeo y almacenamiento
- Levantamiento de piezas. - Almacenamiento en fábrica.
G) Transporte a obra y montaje
- Elementos de suspensión y cuelgue. - Situación durante el transporte. - Operaciones de carga y descarga. - Métodos de montaje. - Almacenamiento en obra. - Comprobación del montaje.

Los resultados de todas las inspecciones, así como las medidas correctoras adoptadas, se recogerán en los correspondientes partes o informes. Estos documentos quedarán recogidos en la Documentación Final de la Obra, que deberá entregar la Dirección de Obra a la Propiedad, tal y como se especifica en 4.9. En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso.

Comentarios

Un hormigón que, a la salida de hormigonera, cumpla todas las especificaciones de calidad, puede ver disminuidas las mismas si su transporte, colocación o curado no son correctos. Lo mismo puede decirse respecto al corte, doblado y colocación, tanto de las armaduras activas como de las pasivas y a la precisión con que se introduzcan en éstas las tensiones iniciales previstas en el proyecto. Ya se ha indicado que cualquier irregularidad en el trazado de las armaduras activas respecto a su correcta posición, modifica la distribución de tensiones en la sección transversal de la pieza y puede engendrar solicitaciones no previstas en los cálculos, susceptibles de dañar o fisurar el hormigón. Especial importancia adquiere, por los conocidos riesgos de corrosión, el mantenimiento de los recubrimientos mínimos exigidos y el que la inyección de los conductos en que van alojados los tendones se realice en la forma adecuada. Además, aún realizadas las operaciones anteriores con todo cuidado, es preciso comprobar las luces y dimensiones de los elementos construidos, para poder garantizar que la calidad de la obra terminada es la exigida en el proyecto.

Básicamente el control de la ejecución está confiado a la inspección visual de las personas que lo ejercen, por lo que su buen sentido, conocimientos técnicos y experiencia práctica, son fundamentales para lograr el nivel de calidad previsto. No obstante lo anterior, es preciso sistematizar tales operaciones de control para conseguir una eficacia elevada en el mismo, pues no siempre los defectos que pueden presentarse se detectarán, como no se haya considerado previamente la posibilidad de su presencia. Como se indica de forma general en el Artículo 80º de esta Instrucción, también en la ejecución de la obra son de aplicación los controles interno y externo.

El control especificado en los artículos siguientes hace referencia al control de recepción (Control externo).

95.2. Control a nivel intenso

Este nivel de control, además del control externo, exige que el Constructor posea un sistema de calidad propio, auditado de forma externa, y que la elaboración de la ferralla y los elementos prefabricados, en caso de existir, se realicen en instalaciones industriales fijas y con un sistema de certificación voluntario.

Si no se dan estas condiciones, la Dirección de Obra deberá exigir al Constructor unos procedimientos específicos para la realización de las distintas actividades de control interno involucradas en la construcción de la obra.

Para este nivel de control, externo, se exige la realización de, al menos, tres inspecciones por cada lote en los que se ha dividido la obra.

95.3. Control a nivel normal

Este nivel de control externo es de aplicación general y exige la realización de, al menos, dos inspecciones por cada lote en los que se ha dividido la obra.

95.4. Control a nivel reducido

Este nivel de control externo es aplicable cuando no existe un seguimiento continuo y reiterativo de la obra y exige la realización de, al menos, una inspección por cada lote en los que se ha dividido la obra.

95.5. Aplicación de los niveles de control

Los coeficientes parciales de seguridad para acciones, definidos en la tabla 12.1.a, deberán corregirse en función del nivel de control de ejecución adoptado, por lo que cuando se trate de una situación persistente o transitoria con efecto desfavorable, los valores a adoptar deberán ser los que se muestran en la tabla 95.5.

TABLA 95.5

Valores de los coeficientes de mayoración de acciones γ_f en función del nivel de control de ejecución

Tipo de acción	Nivel de control de ejecución		
	Intenso	Normal	Reducido
Permanente	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,50$	$\gamma_G = 1,60$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,60$	$\gamma_{G^*} = 1,80$
Variable	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 1,60$	$\gamma_Q = 1,80$

Artículo 96º. Tolerancias de ejecución	El Autor del Proyecto deberá adoptar y definir un sistema de tolerancias, que se recogerá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de las obras. En el mismo documento deberán quedar establecidas las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos. En el Anejo nº 10 se recoge un sistema de tolerancias de obras de hormigón, que puede servir de referencia o puede ser adoptado por el Proyectista.
Artículo 97º. Control del tesado de las armaduras activas	Antes de iniciarse el tesado deberá comprobarse: - En el caso de armaduras postesas, que los tendones deslizan libremente en sus conductos o vainas. - Que la resistencia del hormigón ha alcanzado, como mínimo, el valor indicado en el proyecto para la transferencia de la fuerza de pretensado al hormigón. Para ello se efectuarán los ensayos de control de la resistencia del hormigón indicados en el Artículo 88º y, si éstos no fueran suficientes, los de información prescritos en el Artículo 89º. El control de la magnitud de la fuerza de pretensado introducida se realizará, de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 67º, midiendo simultáneamente el esfuerzo ejercido por el gato y el correspondiente alargamiento experimentado por la armadura. Para dejar constancia de este control, los valores de las lecturas registradas con los oportunos aparatos de medida utilizados se anotarán en la correspondiente tabla de tesado. En las primeras diez operaciones de tesado que se realicen en cada obra y con cada equipo o sistema de pretensado, se harán las mediciones precisas para conocer, cuando corresponda, la magnitud de los movimientos originados por la penetración de cuñas u otros fenómenos, con el objeto de poder efectuar las adecuadas correcciones en los valores de los esfuerzos o alargamientos que deben anotarse.
Artículo 98º. Control de ejecución de la inyección	Las condiciones que habrá de cumplir la ejecución de la operación de inyección serán las indicadas en el Artículo 78º. Se controlará el plazo de tiempo transcurrido entre la terminación de la primera etapa de tesado y la realización de la inyección. Se harán, con frecuencia diaria, los siguientes controles: - Del tiempo de amasado. - De la relación agua/cemento. - De la cantidad de aditivo utilizada. - De la viscosidad, con el cono Marsch, en el momento de iniciar la inyección. - De la viscosidad a la salida de la lechada por el último tubo de purga. - De que ha salido todo el aire del interior de la vaina antes de cerrar sucesivamente los distintos tubos de purga. - De la presión de inyección. - De fugas. - Del registro de temperatura ambiente máxima y mínima los días que se realicen inyecciones y en los dos días sucesivos, especialmente en tiempo frío. Cada diez días en que se efectúen operaciones de inyección y no menos de una vez, se realizarán los siguientes ensayos: - De la resistencia de la lechada o mortero mediante la toma de 3 probetas para romper a 28 días. - De la exudación y reducción de volumen, de acuerdo con 36.2. Comentarios En los cables verticales se tendrá especial cuidado de evitar los peligros de la exudación siguiendo lo establecido en el Artículo 78º.
Artículo 99º. Ensayos de información complementaria de la estructura	
99.1. Generalidades	De las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a la presente Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación: a) Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. b) Cuando, debido al carácter particular de la estructura, convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá los ensayos oportunos que deben realizarse, indicando con toda precisión la forma de llevarlos a cabo y el modo de interpretar los resultados. c) Cuando a juicio de la Dirección de Obra existen dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

	Comentarios Los ensayos sobre probetas, cualquiera que sea la cualidad del hormigón que con ellos se pretende medir, son un procedimiento cómodo pero no totalmente representativo del comportamiento final del hormigón de la estructura. Por otra parte, el comportamiento del hormigón frente a ciertos agentes es una función de diversas variables, lo suficientemente compleja como para que no sea posible reproducir cuantitativamente el fenómeno en laboratorio. Por ello, resulta particularmente útil, en algunos casos, el recurrir a ensayos sobre la obra en fase de ejecución o ya terminada.
99.2. Pruebas de carga	Existen muchas situaciones que pueden aconsejar la realización de pruebas de carga de estructuras. En general, las pruebas de carga pueden agruparse de acuerdo con su finalidad en: A) Pruebas de carga reglamentarias. Son todas aquellas fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o Instrucciones o Reglamentos, y que tratan de realizar un ensayo que constate el comportamiento de la estructura ante situaciones representativas de sus acciones de servicio. Las reglamentaciones de puentes de carretera y puentes de ferrocarril fijan, en todos los casos, la necesidad de realizar ensayos de puesta en carga previamente a la recepción de la obra. Estas pruebas tienen por objeto el comprobar la adecuada concepción y la buena ejecución de las obras frente a las cargas normales de explotación, comprobando si la obra se comporta según los supuestos de proyecto, garantizando con ello su funcionalidad. Hay que añadir, además, que en las pruebas de carga se pueden obtener valiosos datos de investigación que deben confirmar las teorías de proyecto (reparto de cargas, giros de apoyos, flechas máximas) y utilizarse en futuros proyectos. Estas pruebas no deben realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto. Pueden contemplar diversos sistemas de carga, tanto estáticos como dinámicos. Las pruebas dinámicas son preceptivas en puentes de ferrocarril y en puentes de carretera y estructuras en las que se prevea un considerable efecto de vibración, de acuerdo con las Instrucciones de acciones correspondientes. En particular, este último punto afecta a los puentes con luces superiores a los 60 m o diseño inusual, utilización de nuevos materiales y pasarelas y zonas de tránsito en las que, por su esbeltez, se prevé la aparición de vibraciones que puedan llegar a ocasionar molestias a los usuarios. El proyecto y realización de este tipo de ensayos deberá estar encomendado a equipos técnicos con experiencia en este tipo de pruebas. La evaluación de las pruebas de carga reglamentarias requiere la previa preparación de un proyecto de Prueba de carga, que debe contemplar la diferencia de actuación de acciones (dinámica o estática) en cada caso. De forma general, y salvo justificación especial, se considerará el resultado satisfactorio cuando se cumplan las siguientes condiciones: a) En el transcurso del ensayo no se producen fisuras que no se correspondan con lo previsto en el proyecto y que puedan comprometer la durabilidad y seguridad de la estructura. b) Las flechas medidas no exceden los valores establecidos en proyecto como máximos compatibles con la correcta utilización de la estructura. c) Las medidas experimentales determinadas en las pruebas (giros, flechas, frecuencias de vibración) no superan las máximas calculadas en el proyecto de prueba de carga en más de un 15% en caso de hormigón armado y en 10% en caso de hormigón pretensado. d) La flecha residual después de retirada la carga, habida cuenta del tiempo en que esta última se ha mantenido, es lo suficientemente pequeña como para estimar que la estructura presenta un comportamiento esencialmente elástico. Esta condición deberá satisfacerse tras un primer ciclo carga-descarga, y en caso de no cumplirse, se admite que se cumplan los criterios tras un segundo ciclo. B) Pruebas de carga como información complementaria En ocasiones es conveniente realizar pruebas de carga como ensayos para obtener información complementaria, en el caso de haberse producido cambios o problemas durante la construcción. Salvo que lo que se cuestione sea la seguridad de la estructura, en este tipo de ensayos no deben sobrepasarse las acciones de servicio, siguiendo unos criterios en cuanto a la realización, análisis e interpretación semejantes a los descritos en el caso anterior. C) Pruebas de carga para evaluar la capacidad resistente En algunos casos las pruebas de carga pueden utilizarse como medio para evaluar la seguridad de estructuras. En estos casos la carga a materializar deberá ser una fracción de la carga de cálculo superior a la carga de servicio. Estas pruebas requieren siempre la redacción de un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, la realización de la misma por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, y ser dirigida por un técnico competente. El Plan de Prueba recogerá, entre otros, los siguientes aspectos: - Viabilidad y finalidad de la prueba. - Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida. - Procedimientos de medida. - Escalones de carga y descarga. - Medidas de seguridad.

	Este último punto es muy importante, dado que por su propia naturaleza en este tipo de pruebas se puede producir algún fallo o rotura parcial o total del elemento ensayado. Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión. Para su realización deberán seguirse los siguientes criterios: - Los elementos estructurales que sean objeto de ensayo deberán tener al menos 56 días de edad, o haberse comprobado que la resistencia real del hormigón de la estructura ha alcanzado los valores nominales previstos en proyecto. - Siempre que sea posible, y si el elemento a probar va a estar sometido a cargas permanentes aún no materializadas, 48 horas antes del ensayo deberían, disponerse las correspondientes cargas sustitutorias que gravitarán durante toda la prueba sobre el elemento ensayado. - Las lecturas iniciales deberán efectuarse inmediatamente antes de disponer la carga de ensayo. - La zona de estructura objeto de ensayo deberá someterse a una carga total, incluyendo las cargas permanentes que ya actúen, equivalente a 0,85 (1,35 G + 1,5 Q), siendo G la carga permanente que se ha determinado actúa sobre la estructura y Q las sobrecargas previstas. - Las cargas de ensayo se dispondrán en al menos cuatro etapas aproximadamente iguales, evitando impactos sobre la estructura y la formación de arcos de descarga en los materiales empleados para materializar la carga. - 24 horas después de que se haya colocado la carga total de ensayo, se realizarán las lecturas en los puntos de medida previstos. Inmediatamente después de registrar dichas lecturas se iniciará la descarga, registrándose las lecturas existentes hasta 24 horas después de haber retirado la totalidad de las cargas. - Se realizará un registro continuo de las condiciones de temperatura y humedad existentes durante el ensayo con objeto de realizar las oportunas correcciones si fuera pertinente. - Durante las pruebas de carga deberán adoptarse las medidas de seguridad adecuadas para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba. Las medidas de seguridad no interferirán la prueba de carga ni afectarán a los resultados. El resultado del ensayo podrá considerarse satisfactorio cuando se cumplan las condiciones siguientes: - Ninguno de los elementos de la zona de estructura ensayada presenta fisuras no previstas y que comprometan la durabilidad o seguridad de la estructura. - La flecha máxima obtenida es inferior de l^2 / 20.000 h, siendo l la luz de cálculo y h el canto del elemento. En el caso de que el elemento ensayado sea un voladizo, l será dos veces la distancia entre el apoyo y el extremo. - Si la flecha máxima supera l^2/20.000 h, la flecha residual una vez retirada la carga, y transcurridas 24 horas, deberá ser inferior al 25% de la máxima en elementos de hormigón armado e inferior al 20% de la máxima en elementos de hormigón pretensado. Esta condición deberá satisfacerse tras el primer ciclo de carga-descarga. Si esto no se cumple, se permite realizar un segundo ciclo de carga-descarga después de transcurridas 72 horas de la finalización del primer ciclo. En tal caso, el resultado se considerará satisfactorio si la flecha residual obtenida es inferior al 20% de la flecha máxima registrada en ese ciclo de carga, para todo tipo de estructuras.
	Comentarios Las pruebas de carga, además de los casos en las que son preceptivas, son recomendables en estructuras o en parte de las mismas que han sufrido algún deterioro o que han estado sometidas a acciones que podrían haber afectado a su capacidad resistente (fuego, heladas, etc.) y también, cuando una determinada estructura o una parte de ella va a soportar acciones no previstas en el proyecto inicial (mayores cargas de uso, cargas puntuales, etc.). El modo de aplicación de las cargas debe ser tal que se produzcan los máximos esfuerzos en las secciones consideradas como críticas. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de que los elementos vecinos colaboren a la resistencia del elemento que se ensaya. Por otra parte, deben adoptarse toda clase de precauciones para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba. En pruebas en las que no se superen las cargas de servicio y como norma general, tras un primer ciclo de carga-descarga total la flecha residual estabilizada es recomendable que sea inferior al quinto de la flecha total medida bajo carga total. Si no es así, se procederá a un segundo ciclo de carga-descarga, al cabo del cual, la flecha residual estabilizada debe ser inferior al octavo de la flecha total medida bajo carga en este segundo ciclo. Pueden admitirse pequeñas variaciones en torno a los valores mencionados, según el tipo de elemento que se ensaye y según la importancia relativa de la sobrecargas respecto a la carga permanente. Para una mejor interpretación de los resultados, se recomienda medir los movimientos más característicos que se hayan producido durante la realización de las pruebas y registrar, al mismo tiempo, la temperatura y humedad del ambiente, las condiciones de soleamiento y cuantos detalles puedan influir en los resultados de las medidas. Se llama la atención en realizar siempre una estimación de flechas en aquellas estructuras cuyo comportamiento se considere rígido, dado que los movimientos atensionales pueden ser muy importantes y no tener sentido los criterios de flecha residual. La dirección de todas las operaciones que constituyen el ensayo, la cuidadosa toma de datos y la interpretación de los resultados, deben estar a cargo de personal especializado en esta clase de trabajos.

99.3. Otros ensayos no destructivos	Este tipo de ensayos se empleará para estimar en la estructura otras características del hormigón diferentes de su resistencia, o de las armaduras que pueden afectar a su seguridad o durabilidad.
	Comentarios Existen métodos de ensayo no destructivos (gammagrafías, sondas magnéticas, ultrasonidos, etc.), que permiten determinar en la estructura la situación real de las armaduras y el espesor de sus recubrimientos que han podido ser alterados por el vertido, picado o vibrado del hormigón y la mayor o menor permeabilidad del hormigón o la formación de coqueras internas por una mala compactación. En general es aconsejable que la realización e interpretación de estos ensayos se recomiende a un centro especializado, dado que suelen tener limitaciones importantes y requieren una práctica muy específica.

ESTRUCTURA DE FÁBRICA-Según DB SE F Seguridad Estructural-Fábrica

8 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

8.1 Recepción de materiales

1. La recepción de cementos, de hormigones, y de la ejecución y control de éstos, se encuentra regulado en documentos específicos.

8.1.1 Piezas

1. Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación.
2. Para bloques de piedra natural se confirmará la procedencia y las características especificadas en el proyecto, constatando que la piedra esta sana y no presenta fracturas.
3. Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. El fabricante aportará la documentación que acredita que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE EN 772-1:2002, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza citado.
4. Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayos con la norma antedicha, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.
5. El valor medio de la compresión declarada por el suministrador, multiplicado por el factor δ de la tabla 8.1 debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada. Si se trata de piezas de categoría I, en las cuales el valor declarado es el característico, se convertirá en el medio, utilizando el coeficiente de variación y se procederá análogamente.

Tabla 8.1 Valores del factor δ

Altura de pieza (mm)	Menor dimensión horizontal de la pieza (mm)				
	50	100	150	200	250
50	0,85	0,75	0,70	–	–
65	0,95	0,85	0,75	0,70	0,65
100	1,15	1,00	0,90	0,80	0,75
150	1,30	1,20	1,10	1,00	0,95
200	1,45	1,35	1,25	1,15	1,10
≥250	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15

6. Cuando en proyecto se haya especificado directamente el valor de la resistencia normalizada con esfuerzo paralelo a la tabla, en el sentido longitudinal o en el transversal, se exigirá al fabricante, a través en su caso, del suministrador, el valor declarado obtenido mediante ensayos, procediéndose según los puntos anteriores.
7. Si no existe valor declarado por el fabricante para el valor de resistencia a compresión en la dirección de esfuerzo aplicado, se tomarán muestras en obra según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de la tabla 8.1, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.
8. Si la resistencia a compresión de un tipo de piezas con forma especial tiene influencia predominante en la resistencia de la fábrica, su resistencia se podrá determinar con la última norma citada.
9. El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas.

8.1.2 Arenas

1. Cada remesa de arena que llegue a obra se descargará en una zona de suelo seco, convenientemente preparada para este fin, en la que pueda conservarse limpia.
2. Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.
3. Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de características en laboratorio.
4. Se puede aceptar arena que no cumpla alguna condición, si se procede a su corrección en obra por lavado, cribado o mezcla, y después de la corrección cumple todas las condiciones exigidas.

8.1.3 Cementos y cales

1. Durante el transporte y almacenaje se protegerán los aglomerantes frente al agua, la humedad y el aire.
2. Los distintos tipos de aglomerantes se almacenarán por separado.

8.1.4 Morteros secos preparados y hormigones preparados

1. En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitadas.
2. La recepción y el almacenaje se ajustará a lo señalado para el tipo de material.
3. Los morteros preparados y los secos se emplearán siguiendo las instrucciones del fabricante, que incluirán el tipo de amasadora, el tiempo de amasado y la cantidad de agua.
4. El mortero preparado, se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante. Si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de uso definido por el fabricante.

8.2 Control de la fábrica

1. En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.
2. Si alguna de las pruebas de recepción de piezas falla, o no se dan las condiciones de categoría de fabricación supuestas, o no se alcanza el tipo de control de ejecución previsto en el proyecto, debe procederse a un recálculo de la estructura a partir de los parámetros constatados, y en su caso del coeficiente de seguridad apropiado al caso.
3. Cuando en el proyecto no defina tolerancias de ejecución de muros verticales, se emplearán los valores de la tabla 8.2, que se han tenido en cuenta en las fórmulas de cálculo.

8.2.1 Categorías de ejecución

1. Se establecen tres categorías de ejecución: A, B y C, según las reglas siguientes.

Categoría A:

a) Se usan piezas que dispongan certificación de sus especificaciones sobre tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad.

b) El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días.

c) La fábrica dispone de un certificado de ensayos previos a compresión según la norma UNE EN 1052-1:1999, a tracción y a corte según la norma UNE EN 1052-4:2001.

d) Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.

Categoría B:

a) Las piezas están dotadas de las especificación correspondientes a la categoría A, excepto en lo que atañe a las propiedades de succión, de retracción y expansión por humedad.

b) Se dispone de especificaciones del mortero sobre sus resistencias a compresión y a flexotracción, a 28 días.

c) Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.

Categoría C:

Cuando no se cumpla alguno de los requisitos establecidos para la categoría B.

Figura 8.1. Tolerancias de muros verticales

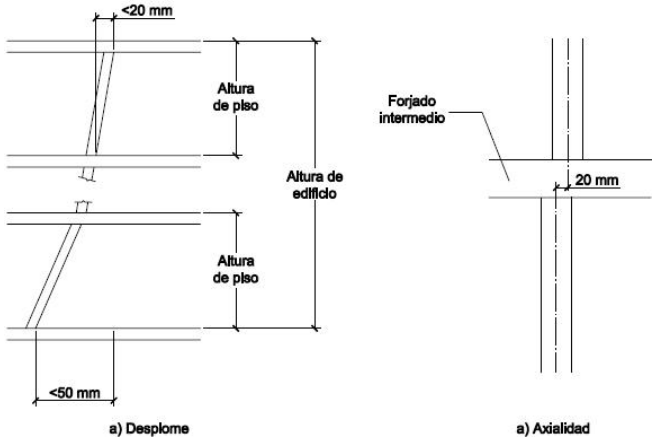


Tabla 8.2 Tolerancias para elementos de fábrica

	Posición	Tolerancia, en mm
Desplome	En la altura del piso	20
	En la altura total del edificio	50
Axialidad		20
Planeidad (1)	En 1 metro	5
	En 10 metros	20
Espesor	De la hoja del muro (2)	±25 mm
	Del muro capuchino completo	+10

(1) La planeidad se mide a partir de una línea recta que une dos puntos cualesquiera del elemento de fábrica.
(2) Excluyendo el caso en que el espesor de la hoja está directamente vinculada a las tolerancias de fabricación de las piezas (en fábricas a soga o a tizón). Puede llegar al +5% del espesor de la hoja.

8.3 Morteros y hormigones de relleno

1. Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. El mortero no se ensuciará durante su manipulación posterior.
2. El mortero y el hormigón de relleno se emplearán antes de iniciarse el fraguado. El mortero u hormigón que haya iniciado el fraguado se desechará y no se reutilizará.
3. Al dosificar los componentes del hormigón de relleno se considerará la absorción de las piezas de la fábrica y de las juntas de mortero, que pueden reducir su contenido de agua.
4. El hormigón tendrá docilidad suficiente para rellenar completamente los huecos en que se vierta y sin segregación.
5. Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado.
6. Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero, se usará la UNE EN 1015-11:2000.
7. Antes de rellenar de hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de mortero y escombro. El relleno se realizará por tongadas, asegurando que se macizan todos los huecos y no se segrega el hormigón. La secuencia de las operaciones conseguirá que la fábrica tenga la resistencia precisa para soportar la presión del hormigón fresco.

8.4 Armaduras

1. Las barras y las armaduras de tendel se almacenarán, se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños que las inutilicen para su función (posibles erosiones que causen discontinuidades en la película autoprotectora, ya sea en el revestimiento de resina epoxídica o en el galvanizado).
2. Toda armadura se examinará superficialmente antes de colocarla, y se comprobará que esté libre de sustancias perjudiciales que puedan afectar al acero, al hormigón, al mortero o a la adherencia entre ellos.
3. Se evitarán los daños mecánicos, rotura en las soldaduras de las armaduras de tendel, y depósitos superficiales que afecten a la adherencia.

	4. Se emplearán separadores y estribos cuando se precisen para mantener las armaduras en su posición con el recubrimiento especificado. 5. Cuando sea necesario, se atará la armadura con alambre para asegurar que no se mueva mientras se vierte el mortero u el hormigón de relleno. 6. Las armaduras se solaparán sólo donde lo permita la dirección facultativa, bien de manera expresa o por referencia a indicaciones reflejadas en planos. 7. En muros con pilastras armadas, la armadura principal se fijará con antelación suficiente para ejecutar la fábrica sin entorpecimiento. Los huecos de fábrica en que se incluye la armadura se irán rellenando con mortero u hormigón al levantarse la fábrica.
8.5 Protección de fábricas en ejecución	1. Las fábricas recién construidas se protegerán contra daños físicos, (por ejemplo, colisiones), y contra acciones climáticas. 2. La coronación de los muros se cubrirá para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos. 3. Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente en condiciones desfavorables, tales como baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire. 4. Se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas. 5. Si fuese necesario, aquellos muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante pero que puedan estar sometidos a cargas de viento o de ejecución, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad. 6. Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco. Para determinar el límite adecuado se tendrán en el espesor del muro, el tipo de mortero, la forma y densidad de las piezas y el grado de exposición al viento.

ANEJO H. NORMAS DE REFERENCIA

Normas UNE	UNE EN 771-1:2003 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida. UNE EN 771-2:2000 Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas. EN 771-3:2003 Specification for masonry units - Part 3: Aggregate concrete masonry units (Dense and light-weight aggregates) UNE EN 771-4:2000 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 4: Bloques de hormigón celular curado en autoclave. UNE EN 772-1:2002 Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión. UNE EN 845-1:200 Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos. UNE EN 845-3:2001 Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero. UNE EN 846-2:2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la adhesión de las armaduras de tendel prefabricadas en juntas de mortero. UNE EN 846-5 :2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 5: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo entre dos elementos). UNE EN 846-6:2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 6: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo sobre un solo extremo). UNE EN 998-2:2002 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería UNE EN 1015-11:2000 Métodos de ensayo de los morteros para albañilería. Parte 11: Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido. UNE EN 1052-1:1999 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión. UNE EN 1052-2:2000 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la resistencia a la flexión. UNE EN 1052-3:2003 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 3: Determinación de la resistencia inicial a cortante. UNE EN 1052-4:2001 Métodos de ensayo para fábrica de albañilería. Parte 4: Determinación de la resistencia al cizallamiento incluyendo la barrer al agua por capilaridad. UNE EN 10088-1:1996 Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables. UNE EN 10088-2:1996 Aceros inoxidables. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de planchas y bandas para uso general. UNE EN 10088-3:1996 Aceros inoxidables. Parte 3: Condiciones técnicas de suministro para semiproductos, barras, alambrón y perfiles para aplicaciones en general. UNE ENV 10080:1996 Acero para armaduras de hormigón armado. Acero corrugado soldable B500. Condiciones técnicas de suministro para barras, rollos y mallas electrosoldadas. EN 10138-1 Aceros para pretensado - Parte 1: Requisitos generales.

DEMANDA ENERGÉTICA-Según DB HE Ahorro de Energía

HE 1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

5 Construcción	1.	En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la Parte I del CTE.
5.1 Ejecución	1.	Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los *cerramientos* y *particiones interiores* de la *envolvente térmica*.
5.2 Control de la ejecución de la obra	1.	El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
	2.	Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
	3.	Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
5.2.1Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	1.	Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.
	2.	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.
	3.	Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre *cerramientos*, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.
5.2.2 Condensaciones	1.	Si es necesario la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.
5.2.3 Permeabilidad al aire	2.	Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.
5.3 Control de la obra terminada	3.	En el control de la obra terminada se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE. En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

HE 2-RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los *edificios* dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bienestar térmico* de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el *proyecto* del *edificio*.

HE 3-EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

4 Productos de construcción

4.1 Equipos	Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2:

Tabla 3.1 Lámparas de descarga

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)		
	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	-
70	-	84	84
80	92	-	-
100	-	116	116
125	139	-	-
150	-	171	171
250	270	277	270 (2,15A) 277(3A)
400	425	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

Tabla 3.2 Lámparas halógenas de baja tensión

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

4.2 Control de recepción en obra de productos

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

5 Mantenimiento y conservación

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

HE 4-CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

3.2 Condiciones generales de la instalación

3.2.2 Condiciones generales

El objetivo básico del sistema solar es suministrar al usuario una instalación solar que:

a) optimice el ahorro energético global de la instalación en combinación con el resto de equipos térmicos del edificio;
b) garantice una durabilidad y calidad suficientes;
c) garantice un uso seguro de la instalación.

Las instalaciones se realizarán con un circuito primario y un circuito secundario independientes, con producto químico anticongelante, evitándose cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación.

En instalaciones que cuenten con más de 10 m2 de captación correspondiendo a un solo circuito primario, éste será de circulación forzada.

Si la instalación debe permitir que el agua alcance una temperatura de 60 ºC, no se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado.

Respecto a la protección contra descargas eléctricas, las instalaciones deben cumplir con lo fijado en la reglamentación vigente y en las normas específicas que la regulen.

Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.

3.2.2.1 Fluido de trabajo

El fluido portador se seleccionará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los captadores. Pueden utilizarse como fluidos en el circuito primario agua de la red, agua desmineralizada o agua con aditivos, según las características climatológicas del lugar de instalación y de la calidad del agua empleada. En caso de utilización de otros fluidos térmicos se incluirán en el proyecto su composición y su calor especifico.

El fluido de trabajo tendrá un pH a 20 °C entre 5 y 9, y un contenido en sales que se ajustará a los señalados en los puntos siguientes:

a) la salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/l totales de sales solubles. En el caso de no disponer de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los 650 μS/cm;

b) el contenido en sales de calcio no excederá de 200 mg/l, expresados como contenido en carbonato cálcico;

c) el límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de 50 mg/l.

Fuera de estos valores, el agua deberá ser tratada.

3.2.2.2 Protección contra heladas	El fabricante, suministrador final, instalador o diseñador del sistema deberá fijar la mínima temperatura permitida en el sistema. Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior deben ser capaces de soportar la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.
	Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0 °C, deberá estar protegido contra las heladas.
	La instalación estará protegida, con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg K, en 5 ºC por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación.
	Se podrá utilizar otro sistema de protección contra heladas que, alcanzando los mismo niveles de protección, sea aprobado por la Administración Competente.

3.2.2.3 Sobrecalentamientos

3.2.2.3.1 Protección contra sobrecalentamientos	Se debe dotar a las instalaciones solares de dispositivos de control manuales o automáticos que eviten los sobrecalentamientos de la instalación que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético. En el caso de dispositivos automáticos, se evitarán de manera especial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobrecalentamiento mediante el gasto excesivo de agua de red. Especial cuidado se tendrá con las instalaciones de uso estacional en las que en el periodo de no utilización se tomarán medidas que eviten el sobrecalentamiento por el no uso de la instalación.
	Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenajes como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material en el edificio o vivienda.
	Cuando las aguas sean duras, es decir con una concentración en sales de calcio entre 100 y 200 mg/l, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C, sin perjuicio de la aplicación de los requerimientos necesarios contra la legionella. En cualquier caso, se dispondrán los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.
3.2.2.3.2 Protección contra quemaduras	En sistemas de Agua Caliente Sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60 °C debe instalarse un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60 °C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para sufragar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.
3.2.2.3.3 Protección de materiales contra altas temperaturas	El sistema deberá ser calculado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por todos los materiales y componentes.

3.2.2.4 Resistencia a presión	Los circuitos deben someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio. Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Pasado este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.
	El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abiertas o cerradas.
	En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

3.2.2.5 Prevención de flujo inverso	La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del sistema.
	La circulación natural que produce el flujo inverso se puede favorecer cuando el acumulador se encuentra por debajo del captador por lo que habrá que tomar, en esos casos, las precauciones oportunas para evitarlo.
	Para evitar flujos inversos es aconsejable la utilización de válvulas antirretorno, salvo que el equipo sea por circulación natural.

3.3 Criterios generales de cálculo

3.3.1 Dimensionado básico	En la memoria del proyecto se establecerá el método de cálculo, especificando, al menos en base mensual, los valores medios diarios de la demanda de energía y de la contribución solar. Asimismo el método de cálculo incluirá las prestaciones globales anuales definidas por: a) la demanda de energía térmica; b) la energía solar térmica aportada; c) las fracciones solares mensuales y anual; d) el rendimiento medio anual.
	Se deberá comprobar si existe algún mes del año en el cual la energía producida teóricamente por la instalación solar supera la demanda correspondiente a la ocupación real o algún otro periodo de tiempo en el cual puedan darse las condiciones de sobrecalentamiento, tomándose en estos casos las medidas de protección de la instalación correspondientes. Durante ese periodo de tiempo se intensificarán los trabajos de vigilancia descritos en el apartado de mantenimiento. En una instalación de energía solar, el rendimiento del captador, independientemente de la aplicación y la tecnología usada, debe ser siempre igual o superior al 40%. Adicionalmente se deberá cumplir que el rendimiento medio dentro del periodo al año en el que se utilice la instalación, deberá ser mayor que el 20 %.

3.3.2 Sistema de captación

3.3.2.1 Generalidades	El captador seleccionado deberá poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.
	Se recomienda que los captadores que integren la instalación sean del mismo modelo, tanto por criterios energéticos como por criterios constructivos.
	En las instalaciones destinadas exclusivamente a la producción de agua caliente sanitaria mediante energía solar, se recomienda que los captadores tengan un coeficiente global de pérdidas, referido a la curva de rendimiento en función de la temperatura ambiente y temperatura de entrada, menor de 10 Wm2/ºC, según los coeficientes definidos en la normativa en vigor.

3.3.2.2 Conexionado	Se debe prestar especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.
	Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie ó en serieparalelo, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.
	Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie ó en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. En el caso de que la aplicación sea exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta 10 m2 en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m2 en la zona climática III y hasta 6 m2 en las zonas climáticas IV y V.
	La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente recomendándose el retorno invertido frente a la instalación de válvulas de equilibrado.
3.3.2.3 Estructura soporte	Se aplicará a la estructura soporte las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.
	El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.
	Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.
	Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los captadores.
	En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.
3.3.3 Sistema de acumulación solar	
3.3.3.1 Generalidades	El sistema solar se debe concebir en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.
	Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición: $50 < V/A < 180$ siendo: A la suma de las áreas de los captadores [m²]; V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].
	Preferentemente, el sistema de acumulación solar estará constituido por un solo depósito, será de configuración vertical y estará ubicado en zonas interiores. El volumen de acumulación podrá fraccionarse en dos o más depósitos, que se conectarán, preferentemente, en serie invertida en el circuito de consumo ó en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrados.
	Para instalaciones prefabricadas según se definen en el apartado 3.2.1, a efectos de prevención de la legionelosis se alcanzarán los niveles térmicos necesarios según normativa mediante el no uso de la instalación. Para el resto de las instalaciones y únicamente con el fin y con la periodicidad que contemple la legislación vigente referente a la prevención y control de la legionelosis, es admisible prever un conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar este último con el auxiliar. En ambos casos deberá ubicarse un termómetro cuya lectura sea fácilmente visible por el usuario. No obstante, se podrán realizar otros métodos de tratamiento antilegionela permitidos por la legislación vigente.
	Los acumuladores de los sistemas grandes a medida con un volumen mayor de 2 m3 deben llevar válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema.
	Para instalaciones de climatización de piscinas exclusivamente, no se podrá usar ningún volumen de acumulación, aunque se podrá utilizar un pequeño almacenamiento de inercia en el primario.
3.3.3.2 Situación de las conexiones	Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además: a) la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realizará, preferentemente a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo; b) la conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste; c) la conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior; d) la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.
	En los casos en los debidamente justificados en los que sea necesario instalar depósitos horizontales las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.
	La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.
	No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto puede suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones. Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.
3.3.4 Sistema de intercambio	Para el caso de intercambiador independiente, la potencia mínima del intercambiador P, se determinará para las condiciones de trabajo en las horas centrales del día suponiendo una radiación solar de 1000 W/m2 y un rendimiento de la conversión de energía solar a calor del 50 %, cumpliéndose la condición: $P \geq 500 \cdot A$ Siendo: P potencia mínima del intercambiador [W]; A el área de captadores [m²].
	Para el caso de intercambiador incorporado al acumulador, la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0,15.
	En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.
	Se puede utilizar el circuito de consumo con un segundo intercambiador (circuito terciario).

3.3.5 Circuito hidráulico	
3.3.5.1 Generalidades	Debe concebirse inicialmente un circuito hidráulico de por sí equilibrado. Si no fuera posible, el flujo debe ser controlado por válvulas de equilibrado. El caudal del fluido portador se determinará de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto su valor estará comprendido entre 1,2 l/s y 2 l/s por cada 100 m² de red de captadores. En las instalaciones en las que los captadores estén conectados en serie, el caudal de la instalación se obtendrá aplicando el criterio anterior y dividiendo el resultado por el número de captadores conectados en serie.
3.3.5.2 Tuberías	El sistema de tuberías y sus materiales deben ser tales que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.
	Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible y evitar al máximo los codos y pérdidas de carga en general. Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.
	El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas admitiéndose revestimientos con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.
3.3.5.3 Bombas	Si el circuito de captadores está dotado con una bomba de circulación, la caída de presión se debería mantener aceptablemente baja en todo el circuito.
	Siempre que sea posible, las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.
	En instalaciones superiores a 50 m² se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario. En este caso se preverá el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.
	En instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la siguiente: el filtro ha de colocarse siempre entre la bomba y los captadores, y el sentido de la corriente ha de ser bomba-filtro-captadores; para evitar que la resistencia de este provoque una sobrepresión perjudicial para los captadores, prestando especial atención a su mantenimiento. La impulsión del agua caliente deberá hacerse por la parte inferior de la piscina, quedando la impulsión de agua filtrada en superficie.
3.3.5.4 Vasos de expansión	Los vasos de expansión preferentemente se conectarán en la aspiración de la bomba. La altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos será tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.
3.3.5.5 Purga de aire	En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil del botellín será superior a 100 cm3. Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático.
	En el caso de utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual.
3.3.5.6 Drenaje	Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.
3.3.6 Sistema de energía convencional auxiliar	Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica, las instalaciones de energía solar deben disponer de un sistema de energía convencional auxiliar.
	Queda prohibido el uso de sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.
	El sistema convencional auxiliar se diseñara para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.
	El sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea, siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.
	En el caso de que el sistema de energía convencional auxiliar no disponga de acumulación, es decir sea una fuente instantánea, el equipo será modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.
	En el caso de climatización de piscinas, para el control de la temperatura del agua se dispondrá una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor. La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 ºC mayor que la temperatura máxima de impulsión.
3.3.7 Sistema de control	El sistema de control asegurará el correcto funcionamiento de las instalaciones, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar. El sistema de regulación y control comprenderá el control de funcionamiento de los circuitos y los sistemas de protección y seguridad contra sobrecalentamientos, heladas etc.
	En circulación forzada, el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de captadores, deberá ser siempre de tipo diferencial y, en caso de que exista depósito de acumulación solar, deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 ºC y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 ºC. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 ºC.
	Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.
	El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.
	El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.

	Alternativamente al control diferencial, se podrán usar sistemas de control accionados en función de la radiación solar.
	Las instalaciones con varias aplicaciones deberán ir dotadas con un sistema individual para seleccionar la puesta en marcha de cada una de ellas, complementado con otro que regule la aportación de energía a la misma. Esto se puede realizar por control de temperatura o caudal actuando sobre una válvula de reparto, de tres vías todo o nada, bombas de circulación, o por combinación de varios mecanismos.
3.3.8 Sistema de medida	Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m2 se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables: a) temperatura de entrada agua fría de red; b) temperatura de salida acumulador solar; c) caudal de agua fría de red.
	El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.
3.4 Componentes	
3.4.1 Captadores solares	Los captadores con absorbente de hierro no pueden ser utilizados bajo ningún concepto.
	Cuando se utilicen captadores con absorbente de aluminio, obligatoriamente se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre e hierro.
	El captador llevará, preferentemente, un orificio de ventilación de diámetro no inferior a 4 mm situado en la parte inferior de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador. El orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.
	Se montará el captador, entre los diferentes tipos existentes en el mercado, que mejor se adapte a las características y condiciones de trabajo de la instalación, siguiendo siempre las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante.
	Las características ópticas del tratamiento superficial aplicado al absorbedor, no deben quedar modificadas substancialmente en el transcurso del periodo de vida previsto por el fabricante, incluso en condiciones de temperaturas máximas del captador.
	La carcasa del captador debe asegurar que en la cubierta se eviten tensiones inadmisibles, incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador.
	El captador llevará en lugar visible una placa en la que consten, como mínimo, los siguientes datos: a) nombre y domicilio de la empresa fabricante, y eventualmente su anagrama; b) modelo, tipo, año de producción; c) número de serie de fabricación; d) área total del captador; e) peso del captador vacío, capacidad de líquido; f) presión máxima de servicio.
	Esta placa estará redactada como mínimo en castellano y podrá ser impresa o grabada con la condición que asegure que los caracteres permanecen indelebles.
3.4.2 Acumuladores	Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de identificación indicará además, los siguientes datos: a) superficie de intercambio térmico en m²; b) presión máxima de trabajo, del circuito primario.
	Cada acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones: a) manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente; b) registro embridado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín; c) manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario; d) manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato; e) manguito para el vaciado.
	En cualquier caso la placa característica del acumulador indicará la pérdida de carga del mismo.
	Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre con un diámetro mínimo de 400 mm, fácilmente accesible, situada en uno de los laterales del acumulador y cerca del suelo, que permita la entrada de una persona en el interior del depósito de modo sencillo, sin necesidad de desmontar tubos ni accesorios;
	El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante y, es recomendable disponer una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástica.
	2. Podrán utilizarse acumuladores de las características y tratamientos descritos a continuación: características y tratamientos descritos a continuación: a) acumuladores de acero vitrificado con protección catódica; b) acumuladores de acero con un tratamiento que asegure la resistencia a temperatura y corrosión con un sistema de protección catódica; c) acumuladores de acero inoxidable adecuado al tipo de agua y temperatura de trabajo. d) acumuladores de cobre; e) acumuladores no metálicos que soporten la temperatura máxima del circuito y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable; f) acumuladores de acero negro (sólo en circuitos cerrados, cuando el agua de consumo pertenezca a un circuito terciario); g) los acumuladores se ubicarán en lugares adecuados que permitan su sustitución por envejecimiento o averías.
3.4.3 Intercambiador de calor	Cualquier intercambiador de calor existente entre el circuito de captadores y el sistema de suministro al consumo no debería reducir la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores.
	Si en una instalación a medida sólo se usa un intercambiador entre el circuito de captadores y el acumulador, la transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no debería ser menor que 40 W/m2·K.
3.4.4 Bombas de circulación	Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.
	Cuando las conexiones de los captadores son en paralelo, el caudal nominal será el igual caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores en paralelo.

La potencia eléctrica parásita para la bomba no debería exceder los valores dados en tabla 3.4:

Tabla 3.4 Potencia eléctrica máxima de la bomba

Sistema	Potencia eléctrica de la bomba
Sistema pequeño	50 W o 2% de la mayor potencia calorífica que pueda suministrar el grupo de captadores
Sistemas grandes	1 % de la mayor potencia calorífica que puede suministrar el grupo de captadores

La potencia máxima de la bomba especificada anteriormente excluye la potencia de las bombas de los sistemas de drenaje con recuperación, que sólo es necesaria para rellenar el sistema después de un drenaje.

La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.

3.4.5 Tuberías

En las tuberías del circuito primario podrán utilizarse como materiales el cobre y el acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embridadas y protección exterior con pintura anticorrosiva.

En el circuito secundario o de servicio de agua caliente sanitaria, podrá utilizarse cobre y acero inoxidable. Podrán utilizarse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito y que le sean de aplicación y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.

3.4.6 Válvulas

La elección de las válvulas se realizará, de acuerdo con la función que desempeñen y las condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura) siguiendo preferentemente los criterios que a continuación se citan:

a) para aislamiento: válvulas de esfera;
b) para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento;
c) para vaciado: válvulas de esfera o de macho;
d) para llenado: válvulas de esfera;
e) para purga de aire: válvulas de esfera o de macho;
f) para seguridad: válvula de resorte;
g) para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.

Las válvulas de seguridad, por su importante función, deben ser capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

3.4.7 Vasos de expansión

3.4.7.1 Vasos de expansión abiertos

Los vasos de expansión abiertos, cuando se utilicen como sistemas de llenado o de rellenado, dispondrán de una línea de alimentación, mediante sistemas tipo flotador o similar.

3.4.7.2 Vasos de expansión cerrados

El dispositivo de expansión cerrada del circuito de captadores deberá estar dimensionado de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.

Cuando el medio de transferencia de calor pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionado especial del volumen de expansión: Además de dimensionarlo como es usual en sistemas de calefacción cerrados (la expansión del medio de transferencia de calor completo), el depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores más un 10 %.

El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.
Los aislamientos empleados serán resistentes a los efectos de la intemperie, pájaros y roedores.

3.4.8 Purgadores

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito.
Los purgadores automáticos deben soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta 130 ºC en las zonas climáticas I, II y III, y de 150 ºC en las zonas climáticas IV y V.

3.4.9 Sistema de llenado

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice directamente un fluido para el circuito primario cuyas características incumplan esta Sección del Código Técnico o con una concentración de anticongelante más baja. Será obligatorio cuando, por el emplazamiento de la instalación, en alguna época del año pueda existir riesgo de heladas o cuando la fuente habitual de suministro de agua incumpla las condiciones de pH y pureza requeridas en esta Sección del Código Técnico.

En cualquier caso, nunca podrá rellenarse el circuito primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, o si este circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento.

Las instalaciones que requieran anticongelante deben incluir un sistema que permita el relleno manual del mismo.

Para disminuir los riesgos de fallos se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riesgos de corrosión originados por el oxígeno del aire. Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

3.4.10 Sistema eléctrico y de control

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura, para conseguirlo en el caso de las de inmersión se instalarán en contra corriente con el fluido. Los sensores de temperatura deben estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.

La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Preferentemente las sondas serán de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN-Según DB SU-Seguridad de Utilización

Para cumplir las exigencias establecidas en el Documento Básico SU-Seguridad de Utilización, se debe indicar en el Plan de Control que se habrá de ejecutar la obra según lo indicado en el Proyecto de Ejecución, atendiendo a lo señalado en cada una de las Secciones que componen dicho DB SU.

SALUBRIDAD-Según el DB HS-Salubridad

HS 1-PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

5 Construcción	En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.
5.1 Ejecución	Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

5.1.1 Muros

5.1.1.1 Condiciones de los pasatubos	Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.
5.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes	Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
	Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
	Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
	En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
	El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.
	Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.
	Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.
5.1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero	El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.
	Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.
	No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0ºC ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.
	En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

5.1.1.4 Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización

5.1.1.4.1 Revestimientos sintéticos de resinas	Las fisuras grandes deben cajearse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.
	Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.
	Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.
	No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5ºC o mayor que 35ºC. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites.
	El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo µm.
	Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 µm debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 µm. Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.
	Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.
5.1.1.4.2 Polímeros Acrílicos	El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.
	El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 µm.
5.1.1.4.3 Caucho acrílico y resinas acrílicas	El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.

5.1.1.5 Condiciones del sellado de juntas

5.1.1.5.1 Masillas a base de poliuretano	En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.
	La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.
	La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.
5.1.1.5.2 Masillas a base de siliconas	En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
5.1.1.5.3 Masillas a base de resinas acrílicas	Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.
	En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
	La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm.
	La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

5.1.1.5.4 Masillas asfálticas	Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.
5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje	El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.
	Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.
	Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

5.1.2 Suelos

5.1.2.1 Condiciones de los pasatubos	Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.
5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes	Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
	Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
	Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
	Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
	La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
	Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
	En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.
5.1.2.3 Condiciones de las arquetas	Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.
5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza	El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
	Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

5.1.3 Fachadas

5.1.3.1 Condiciones de la *hoja principal*	Cuando la *hoja principal* sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o moderada, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.
	Deben dejarse *enjarjes* en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.
	Cuando la *hoja principal* no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la *hoja principal* debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.
	Cuando la *hoja principal* no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la *hoja principal* debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.
5.1.3.2 Condiciones del revestimiento intermedio	Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.
5.1.3.3 Condiciones del *aislante térmico*	Debe colocarse de forma continua y estable.
	Cuando el *aislante térmico* sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el *aislante térmico* debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.
5.1.3.4 Condiciones de la *cámara de aire ventilada*	Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.
5.1.3.5 Condiciones del *revestimiento exterior*	Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.
5.1.3.6 Condiciones de los puntos singulares	Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

5.1.4 Cubiertas

5.1.4.1 Condiciones de la formación de pendientes	Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.
5.1.4.2 Condiciones de la *barrera contra el vapor*	La *barrera contra el vapor* debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de *aislante térmico*.
	Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
5.1.4.3 Condiciones del *aislante térmico*	Debe colocarse de forma continua y estable.
5.1.4.4 Condiciones de la impermeabilización	Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
	Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
	La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
	Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.

	Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.
5.1.4.5 Condiciones de la *cámara de aire ventilada*	Durante la construcción de la cubierta debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire.
5.2 Control de la ejecución	El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación. Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto. Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
5.3 Control de la obra terminada	En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

HS 2-RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

(No aparece requerimiento de documento de control alguno)

HS 3-CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

6 Construcción	En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.
6.1 Ejecución	Las obras de construcción del edificio, en relación con esta Sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones deben indicarse las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de ventilación.
6.1.1 Aberturas	Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior. Los elementos de protección de las *aberturas de extracción* cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.
6.1.2 Conductos de extracción	Debe preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deben proporcionar una holgura perimétrica de 20 mm y debe rellenarse dicha holgura con aislante térmico. El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma. Para *conductos de extracción* para *ventilación híbrida*, las piezas deben colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves. Cuando las piezas sean de hormigón en masa o cerámicas, deben recibirse con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanquidad de sus juntas. Las *aberturas de extracción* conectadas a *conductos de extracción* deben taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos en los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes. Se consideran satisfactorios los conductos de chapa ejecutados según lo especificado en la norma UNE 100 102:1988.
6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos	El *aspirador híbrido* o el *aspirador mecánico*, en su caso, debe colocarse aplomado y sujeto al *conducto de extracción* o a su revestimiento. El sistema de ventilación mecánica debe colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios. Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.
6.2 Control de la ejecución	El control de la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación. Debe comprobarse que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto. Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
6.3 Control de la obra terminada	En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

HS 4-SUMINISTRO DE AGUA

5 Construcción

5.1 Ejecución	La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.
	Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

5.1.1 Ejecución de las redes de tuberías

5.1.1.1 Condiciones generales	La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.
	Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.
	El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.
	La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

5.1.1.2 Uniones y juntas	Las uniones de los tubos serán estancas.
	Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.
	En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.
	Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.
	Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

5.1.1.3 Protecciones

5.1.1.3.1 Protección contra la corrosión	Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.
	Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán: a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano. b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico. c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura
	Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.
	Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.
	Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.
	Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1

5.1.1.3.2 Protección contra las condensaciones	Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.
	Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.
	Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

5.1.1.3.3 Protecciones térmicas	Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

	Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.
5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos	Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.
	Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.
	La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.
5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos	Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.
	Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.
	La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.
5.1.1.3.5 Protección contra ruidos	Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes: a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes; b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación
	Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.
5.1.1.4 Accesorios	
5.1.1.4.1 Grapas y abrazaderas	La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.
	El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.
	Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.
5.1.1.4.2 Soportes	Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.
	No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.
	De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.
	La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.
5.1.2 Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores	
5.1.2.1 Alojamiento del contador general	La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.
	Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice “in situ”, se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.
	En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.
	Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

5.1.2.2 Contadores individuales aislados	Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

5.1.3 Ejecución de los sistemas de control de la presión

5.1.3.1 Montaje del grupo de sobreelevación

5.1.3.1.1 Depósito auxiliar de alimentación	En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas: a) el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación; b) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.
	En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.
	Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas en el punto 3.3.
	Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.
	La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.
	Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.
5.1.3.1.2 Bombas	Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.
	A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.
	Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.
	Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad τ inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR.
	Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.
	Se realizará siempre una adecuada nivelación.
	Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.
5.1.3.1.3 Depósito de presión	Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.
	En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.
	Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.
	El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.
	Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.
	Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.
	Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.
	Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.
5.1.3.2 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional	Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.
	Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales cómo avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.
	Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.
	Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.

5.1.3.3 Ejecución y montaje del reductor de presión	Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.
	Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.
	Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.
	Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.
	Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.
5.1.4 Montaje de los filtros	El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.
	En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.
	Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.
	Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.
5.1.4.1 Instalación de aparatos dosificadores	Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.
	Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.
	Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.
5.1.4.2 Montaje de los equipos de descalcificación	La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.
	Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.
	Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.
	Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.
	Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

5.2 Puesta en servicio

5.2.1 Pruebas y ensayos de las instalaciones

5.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores	La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.
	Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

5.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores	La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.
	1. Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue: a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988 ; b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.
	Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.
	El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.
	Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

5.2.1.2 Pruebas particulares de las instalaciones de ACS	En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento: a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua; b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad; c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas; d) medición de temperaturas de la red; e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 ºC a la de salida del acumulador.

6 Productos de construcción

6.1 Condiciones generales de los materiales	De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos : a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano; b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada; c) serán resistentes a la corrosión interior; d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio; e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí; f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40ºC, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano; h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.
	Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.
6.2. Condiciones particulares de las conducciones	En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos: a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996; b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996; c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997; d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995; e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000; f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004; g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003; h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004; i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004; j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004; k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002; l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.
	No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
	El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
	Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.
	Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.
6.2.2 Aislantes térmicos	El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.
6.2.3 Válvulas y llaves	El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.
	El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.
	Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.
	Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

6.3 Incompatibilidades

6.3.1 Incompatibilidad de los materiales y el agua	Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO2. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1

Tabla 6.1

Características	**Agua fría**	**Agua caliente**
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 – 4.500	1,6 mínimo
Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	4 mínimo	30 máximo
Oxígeno disuelto, mg/l	5 máximo	32 mínimo
CO2 libre, mg/l	150 máximo	100 máximo
CO2 agresivo, mg/l	-	2.200 – 4.500
Calcio (Ca2+), mg/l	1,6 mínimo	-
Sulfatos (SO4 2-), mg/l	15 máximo	-
Cloruros (Cl-), mg/l	32 mínimo	96 máximo
Sulfatos + Cloruros, meq/l	71 máximo	3 máximo

Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.2:

Características	**Agua fría y agua caliente**
pH	7,0 mínimo
CO2 libre, mg/l	no concentraciones altas
Indice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), ºF	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

6.3.2 Incompatibilidad entre materiales

6.3.2.1 Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu+ hacía las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO-Según DB SI-Seguridad en caso de Incendio

INTRODUCCIÓN

III Criterios generales de aplicación	Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas. Las citas a normas equivalentes a normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción o de otras Directivas, se deberán relacionar con la versión de dicha referencia. [...]
IV Condiciones particulares para el cumplimiento del DB SI	1. La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.
V Condiciones de comportamiento ante el fuego de los productos de construcción y de los elementos constructivos.	1. Este DB establece las condiciones de *reacción al fuego* y de *resistencia al fuego* de los elementos constructivos conforme a las nuevas clasificaciones europeas establecidas mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y a las normas de ensayo y clasificación que allí se indican. No obstante, cuando las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo considerado según su *resistencia al fuego* no estén aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se podrá seguir determinando y acreditando conforme a las anteriores normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad. 2. El Anejo G refleja, con carácter informativo, el conjunto de normas de clasificación, de ensayo y de producto más directamente relacionadas con la aplicación de este DB. 3. Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 “Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo”. Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNEEN 1158:2003 “Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo”. 4. Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 “Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo”.
VI Laboratorios de ensayo	La clasificación, según las características de *reacción al fuego* o de *resistencia al fuego,* de los productos de construcción que aún no ostenten el *marcado CE* o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo. En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a *reacción al fuego* y menor que 10 años cuando se refieran a *resistencia al fuego*.

ANEJO SI G. NORMAS RELACIONADAS CON LA APLICACIÓN DEL DB SI

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas de clasificación, de ensayo y de especificación de producto que guardan relación con la aplicación del DB SI. Las referencias indican cuales están ya disponibles como normas UNE EN, cuales están disponibles como normas EN y cuales están aún en fase de proyecto (prEN).

1 Reacción al fuego	**13501 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación**.
	UNE EN 13501-1: 2002 Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
	prEN 13501-5 Parte 5: Clasificación en función de datos obtenidos en ensayos de cubiertas ante la acción de un fuego exterior.
	UNE EN ISO 1182: 2002 Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción - Ensayo de no combustibilidad.
	UNE ENV 1187: 2003 Métodos de ensayo para cubiertas expuestas a fuego exterior.
	UNE EN ISO 1716: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los productos de construcción – Determinación del calor de combustión.
	UNE EN ISO 9239-1: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos. Parte 1: Determinación del comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante.
	UNE EN ISO 11925-2:2002 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción – Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única.
	UNE EN 13823: 2002 Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción – Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.
	UNE EN 13773: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación.
	UNE EN 13772: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Medición de la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente frente a una fuente de ignición de llama grande.
	UNE EN 1101:1996 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente (llama pequeña).
	UNE EN 1021- 1:1994 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión”.
	UNE EN 1021-2:1994 Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado. Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla.
	UNE 23727: 1990 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.
2 Resistencia al fuego	**13501 Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego**
	UNE EN 13501-2: 2004 Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.

prEN 13501-3 Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.
prEN 13501-4 Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.
1363 Ensayos de resistencia al fuego
UNE EN 1363-1: 2000 Parte 1: Requisitos generales.
UNE EN 1363-2: 2000 Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.
1364 Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes
UNE EN 1364-1: 2000 Parte 1: Paredes.
UNE EN 1364-2: 2000 Parte 2: Falsos techos.
prEN 1364-3 Parte 3: Fachadas ligeras. Configuración a tamaño real (conjunto completo)
prEN 1364-3 Parte 4: Fachadas ligeras. Configuraciones parciales
prEN 1364-5 Parte 5: Ensayo de fachadas y muros cortina ante un fuego seminatural.
1365 Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes
UNE EN 1365-1: 2000 Parte 1: Paredes.
UNE EN 1365-2: 2000 Parte 2: Suelos y cubiertas.
UNE EN 1365-3: 2000 Parte 3: Vigas.
UNE EN 1365-4: 2000 Parte 4: Pilares.
UNE EN 1365-5: 2004 Parte 5: Balcones y pasarelas.
UNE EN 1365-6: 2004 Parte 6: Escaleras.
1366 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio
UNE EN 1366-1: 2000 Parte 1: Conductos.
UNE EN 1366-2: 2000 Parte 2: Compuertas cortafuegos.
UNE EN 1366-3: 2005 Parte 3: Sellados de penetraciones.
prEN 1366-4 Parte 4: Sellados de juntas lineales.
UNE EN 1366-5: 2004 Parte 5: Conductos para servicios y patinillos.
UNE EN 1366-6: 2005 Parte 6: Suelos elevados.
UNE EN 1366-7: 2005 Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.
UNE EN 1366-8: 2005 Parte 8: Conductos para extracción de humos.
prEN 1366-9 Parte 9: Conductos para extracción de humo en un único sector de incendio.
prEN 1366-10 Parte 10: Compuertas para control de humos.
1634 Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos
UNE EN 1634-1: 2000 Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos.
prEN 1634-2 Parte 2: Herrajes para puertas y ventanas practicables resistentes al fuego.
UNE EN 1634-3: 2001 Parte 3: Puertas y cerramientos para control de humos.
UNE EN 81-58: 2004 Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores – Exámenes y ensayos. Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.
13381 Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales
prENV 13381-1 Parte 1: Membranas protectoras horizontales.
UNE ENV 13381-2: 2004 Parte 2: Membranas protectoras verticales.
UNE ENV 13381-3: 2004 Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.
UNE ENV 13381-4: 2005 Parte 4: Protección aplicada a elementos de acero.
UNE ENV 13381-5: 2005 Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón/láminas de acero perfiladas.
UNE ENV 13381-6: 2004 Parte 6: Protección aplicada a columnas de acero huecas rellenadas de hormigón .
ENV 13381-7: 2002 Parte 7: Protección aplicada a elementos de madera.
UNE EN 14135: 2005 Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
15080 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego
prEN 15080-2 Parte 2: Paredes no portantes.
prEN 15080-8 Parte 8: Vigas.
prEN 15080-12 Parte 12: Sellados de penetración.
prEN 15080-14 Parte 14: Conductos y patinillos para instalaciones.
prEN 15080-17 Parte 17: Conductos para extracción del humo en un único sector de incendio.
prEN 15080-19 Parte 19: Puertas y cierres resistentes al fuego.
15254 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes
prEN 15254-1 Parte 1: Generalidades.
prEN 15254-2 Parte 2: Tabiques de fábrica y de bloques de yeso
prEN 15254-3 Parte 3: Tabiques ligeros.
prEN 15254-4 Parte 4: Tabiques acristalados.
prEN 15254-5 Parte 5: Tabiques a base de paneles sandwich metálicos.
prEN 15254-6 Parte 6: Tabiques desmontables.
15269 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas
prEN 15269-1 Parte 1: Requisitos generales de resistencia al fuego.
prEN 15269-2 Parte 2: Puertas abisagradas pivotantes de acero.
prEN 15269-3 Parte 3: Puertas abisagradas pivotantes de madera.
prEN 15269-4 Parte 4: Puertas abisagradas pivotantes de vidrio.
prEN 15269-5 Parte 5: Puertas abisagradas pivotantes de aluminio.
prEN 15269-6 Parte 6: Puertas correderas de madera.
prEN 15269-7 Parte 7: Puertas correderas de acero.
prEN 15269-8 Parte 8: Puertas plegables horizontalmente de madera.
prEN 15269-9 Parte 9: Puertas plegables horizontalmente de acero.
prEN 15269-10 Parte 10: Cierres enrollables de acero.
prEN 15269-20 Parte 20: Puertas para control del humo.
UNE EN 1991-1-2: 2004 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.
UNE ENV 1992-1-2: 1996 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego
ENV 1993-1-2: 1995 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego

	UNE ENV 1994-1-2: 1996 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
	UNE ENV 1995-1-2: 1999 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
	ENV 1996-1-2: 1995 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego.
	EN 1992-1-2: 2004 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
	EN 1993-1-2: 2005 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
	EN 1994-1-2: 2005 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
	EN 1995-1-2: 2004 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
	EN 1996-1-2: 2005 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Estructuras sometidas al fuego
3 Instalaciones para control del humo y del calor	**12101 Sistemas para el control del humo y el calor**
	EN 12101-1:2005 Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo.
	UNE EN 12101-2: 2004 Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de humos y calor.
	UNE EN 12101-3: 2002 Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos.
	UNE 23585: 2004 Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio.
	EN 12101-6 Parte 6: Especificaciones para sistemas de presión diferencial. Equipos.
	prEN 12101-7 Parte 7: Especificaciones para Conductos para control de humos.
	prEN 12101-8 Parte 8: Especificaciones para compuertas para control del humo.
	prEN 12101-9 Parte 9: Especificaciones para paneles de control.
	prEN 12101-10 Parte 10: Especificaciones para equipos de alimentación eléctrica.
	prEN 12101-11 Parte 11: Requisitos de diseño y métodos de cálculo de sistemas de extracción de humo y de calor considerando fuegos variables en función del tiempo.
4 Herrajes y dispositivos de apertura para puertas resistentes al fuego	UNE EN 1125: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.
	UNE EN 179: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo.
	UNE EN 1154: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
	UNE EN 1155: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.
	UNE EN 1158: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
	prEN 13633 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.
	prEN 13637 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.
5 Señalización	UNE 23033-1:1981 Seguridad contra incendios. Señalización.
	UNE 23034:1988 Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.
	UNE 23035-4:2003 Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación.
6 Otras materias	UNE EN ISO 13943: 2001 Seguridad contra incendio. Vocabulario.

En Palencia, Marzo de 2011. El arquitecto,

Rodrigo Zapatero Flórez

Arquitecto Colegiado
Nº 3.706 Del C.O.A.L.