

**PROGRAMA DE ACTUACIÓN AISLADA  
C/ HUERTOS, 8  
BARRI DEL CARME  
VALENCIA**

**GESTOR: SOCIEDAD ANÓNIMA MUNICIPAL ACTUACIONES URBANAS DE  
VALENCIA (AUMSA)**

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE  
EDIFICIO DE VIVIENDAS Y PLAZAS DE GARAJE**

**NOVIEMBRE 2008**

## MD 1.1.- AGENTES

<b>Promotor-Gestor:</b>	Sociedad Anónima Municipal Actuaciones Urbanas de Valencia, S.A., con C.I.F. A-46359428, y domicilio fiscal en Antiga Senda de Senent, 8. Valencia	
<b>Arquitecto:</b>	01 Arquitectura, S.L.P. , CIF. B97080246, colegiado: 9.500 C.O.A.C.V. Arquitectos en representación de la mercantil: Juan José Fernández Llópez, colegiado 5.785 C.O.A.C.V. Cristina Núñez Albendea, colegiada 6.805 C.O.A.C.V. C/ Virgen del Olivar, 8-4º-4ª. Torrent. Valencia. Tlf 961 55 06 40 Fax 961 57 01 52	
<b>Director de obra:</b>	No procede	
<b>Director de la ejecución de la obra:</b>	No procede	
<b>Otros técnicos intervinientes</b>	Instalaciones:	Fercocivil, Ingeniería y Construcción, S.L., CIF. B97553200.
	Estructuras	01 Arquitectura, S.L.P. , CIF. B97080246, colegiado: 9.500 C.O.A.C.V.
	Telecomunicaciones:	Fercocivil, Ingeniería y Construcción, S.L., CIF. B97553200.
<b>Seguridad y Salud</b>	Autor del estudio:	01 Arquitectura, S.L.P. , CIF. B97080246, colegiado: 9.500 C.O.A.C.V.
	Coordinador durante la elaboración del proy.:	01 Arquitectura, S.L.P. , CIF. B97080246, colegiado: 9.500 C.O.A.C.V.
	Coordinador durante la ejecución de la obra:	No procede
<b>Otros agentes:</b>	Constructor:	Se desconoce
	Entidad de Control de Calidad:	No Procede en la presente fase.
	Redactor del estudio topográfico:	No existe.
	Redactor del estudio geotécnico:	No Procede en la presente fase.

## MD 1.2.-INFORMACIÓN PREVIA

<b>Antecedentes y condicionantes de partida:</b>	Se recibe por parte del gestor el encargo de la redacción del Programa de Actuación Aislada del solar ubicado en la Calle Huertos, nº 8, y como documento necesario a incluir en el Programa, el proyecto básico y de ejecución del edificio de viviendas y plazas de aparcamiento que se realizará sobre dicho solar. El edificio dispone de 3 plantas. La ordenanza permite 3 plantas, marcando la profundidad edificable en el Plano de Régimen urbanístico.
--	---

<b>Emplazamiento:</b>	Calle Huertos, 8.
<b>Entorno físico:</b>	<p>La parcela inicial sobre la que se proyecta el edificio tiene una superficie de 166,44 m<sup>2</sup>, presentando un frente de fachada a la Calle Huertos de 10,69 m. y una profundidad edificable de 17,18 m.</p> <p>La morfología es regular y topografía plana.</p> <p>La orientación que presenta esta parcela es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calle Huertos: orientación Sur</li> <li>• Patio Trasero: orientación Norte</li> </ul> <p>No existen servidumbres aparentes.</p>
<b>Justificación Normativa urbanística:</b>	<p>Para el solar descrito, son de aplicación las Ordenanzas del Plan General de Ordenación Urbana de Valencia (Revisión), aprobado definitivamente el 28 de Diciembre de 1988, y publicado en el B.O.E. el 14 de Enero de 1.989, así como las Ordenanzas del Plan Especial de Protección y Reforma Interior del Barrí del Carmen aprobado definitivamente el 09 de Mayo de 1.991.</p> <p>La parcela objeto de la intervención se halla situada en <b>Suelo Urbano, Conjunto Histórico Protegido (CHP-1)</b>, quedando dentro del ámbito del Plan Especial de Protección y Reforma Interior del Barrí del Carmen (<b>CHP-11</b>), <b>Ordenanza correspondiente al área de calificación urbanística CHP-111-Barrí Històric del Carmen.</b></p>

<b>Marco Normativo:</b>	Obl	Rec
Ley 8/2007, de 28 de Mayo, de Suelo (Ley Estatal del Suelo)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Código Técnico de la Edificación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ley 1/1998, de 5 de Mayo, de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Decreto 39/2004, de 5 de Marzo, por el que se desarrolla la Ley 1/1998	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Planeamiento de aplicación:</b>	
Instrumentos de ordenación General	Plan General de Ordenación Urbana
Instrumentos de ordenación Zonal	No es de aplicación
Otros	No es de aplicación
<b>Ordenación urbanística</b>	Plan General de Ordenación Urbana
	Vigente: SI
Clasificación del Suelo	Urbano
Categoría	Zona CHP-111
<b>Otras ordenanzas municipales que afectan</b>	

Ordenanza Municipal de Ruidos y Vibraciones	Es de aplicación
Ordenanza Municipal Telecomunicaciones Espacio Radioeléctrico	Es de aplicación
Ordenanza de Captación Solar para usos térmicos	Es de aplicación
Ordenanza condiciones funcionales de aparcam.	Es de aplicación
Ordenanza Municipal de protección contra incendios.	Es de aplicación
Ordenanza Municipal de Limpieza Urbana	Es de aplicación
Ordenanza Municipal de Abastecimiento de agua	Es de aplicación
Ordenanza Municipal sobre Saneamiento	Es de aplicación

<b>Adecuación a la Normativa Urbanística:</b>			
ordenanza zonal	planeamiento	proyecto	
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Ámbito de aplicación	Planos de regulación del uso del Suelo y la Edificación	Planos 2, 3 y 6 de Ordenación del PEPRI del Barrí del Carmen	

**Aspectos urbanísticos singulares del proyecto:**  
 Como aspecto urbanístico más relevante a tener en cuenta en el solar objeto del presente proyecto, es sin duda el entorno inmediato en que queda enclavado el mismo, Centro Histórico de Valencia, motivo por el que se deberá prestar especial atención al tratamiento de fachadas, cornisas, etc. Por otra parte, la profundidad edificable marcada por el Plan es referida a las plantas superiores a la baja, pudiendo esta última tener profundidad edificable total. Este hecho hace que pueda ubicarse en esta planta una vivienda de mayor tamaño.

**Parámetros tipológicos: Condiciones de las parcelas para las obras de nueva planta**

	planeamiento		proyecto
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Superficie mínima de parcela	Art. 50.1	100 m <sup>2</sup>	166,44 m <sup>2</sup>
Fachada mínima	Art. 50.1	6 m	10,69 m
Posición de la edificación en la parcela / figuras inscribibles mínimas	Art. 50.1	Rectángulo de 5x8 m	Cumple
Línea de edificación y patios	Art. 49	La edificación deberá ajustarse a las alineaciones definidas en el plano de régimen urbanístico.	Cumple

**Parámetros de uso:**

Referencia a	planeamiento	proyecto
	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor

Uso general	Art. 70.1	Residencial Plurifamiliar (R.P.F.)	Residencial Plurifamiliar
Usos prohibidos	Art. 70.2	<p>a) Terciarios</p> <p>a.1.- Locales comerciales compatibles con la vivienda en la categoría c (Tco.1c), Edificios comerciales (Tco.2), Edificios comerciales limitados a zonas de uso dominante terciario (Tco.3).</p> <p>a.2.- Campamentos (Tho.2)</p> <p>a.3.- Edificios, locales e instalaciones destinados a actividades recreativas con aforo superior a 1.500 personas (Tre.4)</p> <p>b) Industriales y almacenes: Ind.2, Ind.3, Alm.2 y Alm.3</p> <p>c) Dotacionales: Edificios, locales, instalaciones y espacios dotacionales (Dce), defensa y fuerzas de seguridad (Ddf), Infraestructuras (Din), excepto los servicios centrales de telecomunicaciones (Din.5)</p> <p>d) Aparcamientos: Al aire libre sobre superficie sobre superficie libre de parcela (Par. 1c) Locales de aparcamiento vinculados al transporte colectivo de viajeros y/o mercancías (Par.2).</p>	
Usos permitidos.	Art. 70.3	Cualquier otro distinto al apartado anterior salvo que sean incompatibles con el uso dominante residencial asignado a esta zona.	Plazas de aparcamiento
Usos obligatorios	Art. 65.2	Una plaza por cada vivienda.	Incumple (4 plazas para 5 viviendas)
Atenuación del Uso Aparcamiento.	Art. 65.3.a	Atenuación del 50 % en parcelas en que no pueda inscribirse un rectángulo de 10 x 20 m.	Cumple (No puede inscribirse el rectángulo, por lo que el número de plazas obligatorio pasa a ser de tres) 4 en proyecto.
Condiciones de los aparcamientos		Las establecidas en la Ordenanza de las condiciones funcionales de aparcamientos, así como las establecidas en las HD-91.	Cumple con ambas.

### Parámetros volumétricos: Condiciones de ocupación y edificabilidad

	planeamiento	proyecto
<u>Referencia</u>	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor

Coeficiente de Edificabilidad		No definido en el PEPRI. Según el Plan General, art. 5.25, es el valor máximo total, expresado en metros cuadrados de techo, de la edificación sobre rasante que podrá realizarse en un terreno, mediante la aplicación de los parámetros geométricos.	2,029500 m <sup>2</sup> t/m <sup>2</sup> s (337,79 m <sup>2</sup> t) sobre rasante. 2,904290 m <sup>2</sup> t/m <sup>2</sup> s (483,39 m <sup>2</sup> t) totales.
Volumen Computable		No definido	No procede
Sup. total Computable		Resultante	337,79 m <sup>2</sup>
Sup. total real		Resultante	483,39 m <sup>2</sup>
Condiciones de altura	Art. 51.3	Edificios no Catalogados, grafiados con un número exclusivamente: Tres (baja + 2); Altura máxima: 10,00 metros.	10,00 metros
Enrase de cornisas.	Art. 51.7	Se enrasarán cornisas cuando sea necesario por motivos de adecuación al entorno urbano.	No se realiza modificación de la altura de cornisa.
Construcciones por encima de la altura de cornisa.	Art. 51.4 y 51.5 y 6.10.5 a y b del P.G.O.U.		Cubiertas inclinadas con pendiente 40 % máximo. Caja de escalera y ascensor situada a más de tres metros de la fachada coincidente con la alineación exterior.
Retranqueos vías / linderos		Se ajustará a las alineaciones definidas en el plano de Régimen Urbanístico.	Cumple.
Retranqueos de Aticos		No procede	No procede.
Ocupación máxima		Se ajustará a las alineaciones definidas en el plano de Régimen Urbanístico.	Cumple.
Planta Baja	Art. 53.2	En los casos en que la altura máxima o mínima no este referida a algún elemento protegido, la altura libre de planta baja será de 3,50 metros.	Cumple con lo especificado en el artículo.
Cuerpos y elementos salientes.			No se dispone de elementos salientes en el presente proyecto.

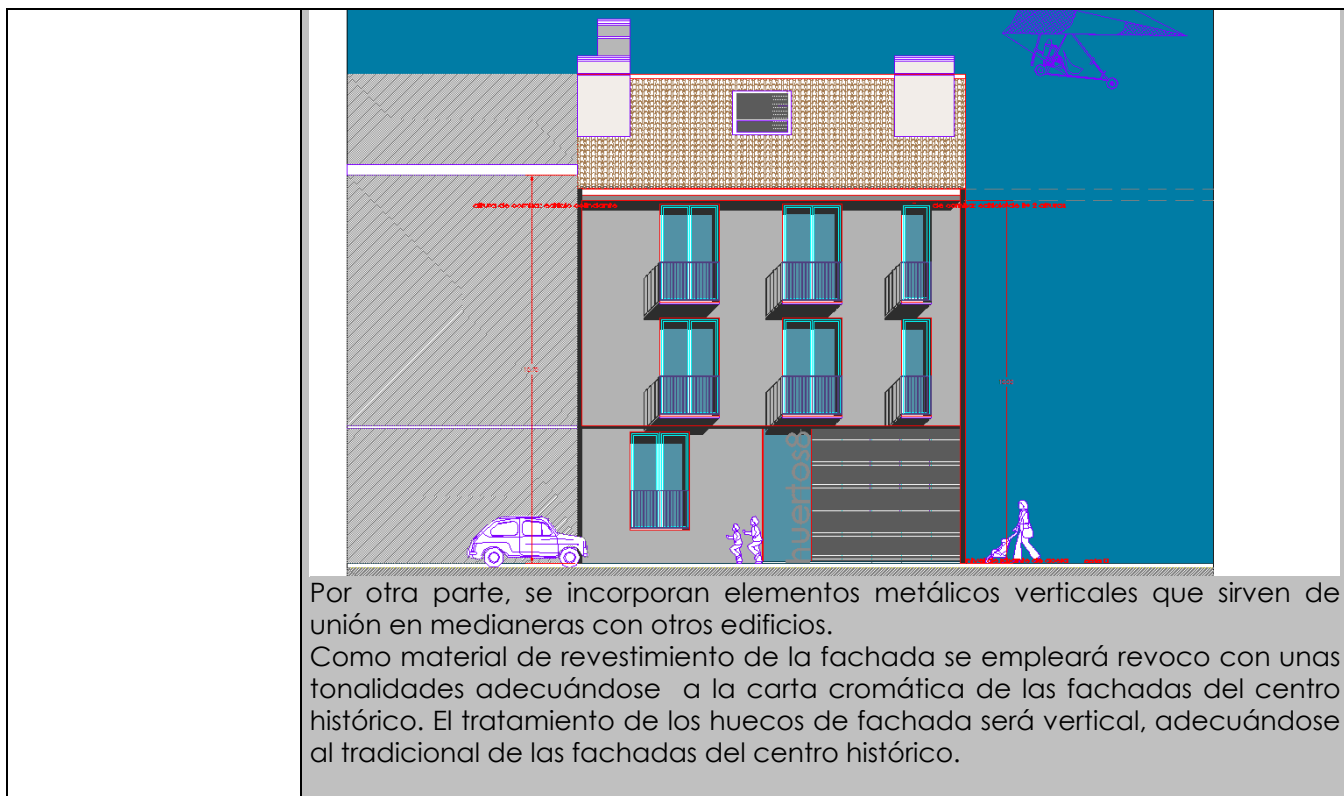
### Parámetros de composición: Condiciones de composición y forma

	planeamiento	proyecto
Referencia	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor

Condiciones estéticas.	Art. 58, 59 y 60		Cumple
Materiales de fachada	Art. 61	Los tratamientos materiales y de color del edificio, tomarán como referencia los correspondientes al carácter propio de la arquitectura existente en la zona próxima.	Revocos con textura y color dominante en el entorno próximo (ver plano Fachadas.)

## MD 1.3.-DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

<b>Descripción general del edificio:</b>	Se trata de un edificio destinado a vivienda colectiva, con cinco viviendas situadas en planta baja, primera y segunda y cuatro plazas de aparcamiento situadas en planta semisótano.
<b>Programa de necesidades:</b>	<p>El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente proyecto se refiere a un edificio destinado a viviendas y la reserva de aparcamientos obligatoria según el Planeamiento Vigente. Las viviendas y plazas de garaje serán libres.</p> <p>En la planta semisótano se distribuyen las cuatro plazas de aparcamiento posibles, así como el espacio destinado al montacoches, el cuarto de máquinas del mismo y la calle de acceso de los vehículos a las plazas.</p> <p>La planta baja se resuelve creando el acceso general al edificio desde la Calle Huertos, en una posición centrada en la fachada, junto al acceso al montacoches. El ascensor del edificio queda situado al fondo del zaguán, disponiendo de un espacio adyacente para situar un núcleo independiente donde quedarán situados los armarios de contadores de las distintas instalaciones, así como el cuarto del grupo de presión y contadores de agua y el espacio destinado a reserva de cuarto de basuras o r.e.r.o. (reserva de espacio de residuos orgánicos). El resto de planta queda destinada a la vivienda "A", distribuida en comedor-estar-cocina, baño, distribuidor, dos dormitorios y el espacio destinado a patio de luces que se utiliza como terraza descubierta.</p> <p>La planta primera queda distribuida en dos viviendas: vivienda "B" y vivienda "C", distribuidas ambas en comedor-estar-cocina, baño, un dormitorio y una terraza descubierta.</p> <p>La planta segunda queda distribuida en dos viviendas: vivienda "D" y vivienda "E", distribuidas ambas en comedor-estar-cocina, baño y un dormitorio.</p> <p>La planta cubiertas queda distribuida mediante el cuarto de máquinas de la instalación solar, armario destinado a RITS y armario destinado a aparatos de aire acondicionado y terraza descubierta comunitaria, así como acceso a través de escalera escalable a cubierta inclinada para el mantenimiento de las placas solares y cubierta.</p>
<b>Uso característico del edificio:</b>	El uso característico del edificio es el residencial en todas sus plantas.
<b>Otros usos previstos:</b>	Uso de aparcamiento en la planta semisótano.
<b>Relación con el entorno:</b>	<p>La relación con el entorno, debido a su situación (Centro Histórico de la Ciudad de Valencia), es uno de los puntos más importantes a tener en cuenta a la hora de plantear el presente proyecto.</p> <p>La relación con el entorno se basará básicamente en el tratamiento de las fachadas, huecos de ventanas, elementos de cerrajería, acabados superficiales de fachadas.</p>



<b>Descripción de la geometría del edificio:</b>	La parcela inicial sobre la que se proyecta el edificio tiene una superficie de 166,44 m <sup>2</sup> , presentando un frente de fachada a la Calle Huertos de 10,69 m. y una profundidad edificable de 17,18 m. La morfología es regular y topografía plana.
--	---

Volumen:	El volumen del edificio es el resultante de la aplicación de las ordenanzas urbanísticas y los parámetros relativos a habitabilidad y funcionalidad.
Accesos:	El acceso principal al edificio se produce por la fachada principal, recayente a la Calle Huertos.
Evacuación:	El solar cuenta con un lindero en contacto con el espacio directo.

CUADRO DE SUPERFICIES EDIFICIO CALLE HUERTOS, 8. CUMPLIMIENTO DEL R.D. 3148/78								
PLAZAS DE GARAJE								
PLAZA GARAJE-TRASTEROS	SUP. UTIL PLAZA	S. UTIL ELE. COMUNES GARAJES-CIRCULACIONES	SUP. UTIL INCLUSO CIRCULACIONES	SUPERFICIE CONSTRUIDA	% PARTICIPACION	SUP. CONS.ELE. COMUNES EDIFICIO-VIVIENDAS (P. P. GARAJES)	SUP. CONS. CON ELEMENTOS COMUNES	SUP. UTIL SEGÚN R.D. 3148/78 (80 % S. C. C C)
PLAZA 1	10,80	7,74	18,54	27,25	24,68	8,68	35,94	28,75
PLAZA 2	9,90	7,10	17,00	24,98	22,63	7,96	32,94	26,35
PLAZA 3	10,80	7,74	18,54	27,25	24,68	8,68	35,94	28,75
PLAZA 4	10,80	7,74	18,54	27,25	24,68	8,68	35,94	28,75
TRAST. 1			2,50	3,67	3,33	1,17	4,85	3,88
<b>TOTAL</b>	<b>42,30</b>	<b>30,32</b>	<b>75,12</b>	<b>110,42</b>	<b>100,00</b>	<b>35,18</b>	<b>145,60</b>	<b>116,48</b>
				<b>30,12%</b>				
VIVIENDAS								



TIPO VIVIENDA			SUP. UTIL	SUP. CONSTRUIDA	% PARTICIPACION	SUP. CONS. E. COMUNES-PARTE PROPORCIONA L VIVIENDAS	SUP. CONS. CON ELEMENTOS COMUNES	SUP. UTIL SEGÚN R.D. 3148/78
A			66,25	75,21	29,36	23,96	99,17	66,25
B			37,95	45,1	17,61	14,37	59,47	37,95
C			38,60	45,38	17,71	14,46	59,84	38,60
D			37,95	45,1	17,61	14,37	59,47	37,95
E			38,60	45,38	17,71	14,46	59,84	38,60
<b>TOTAL</b>			<b>219,35</b>	<b>256,17</b>	<b>100,00</b>	<b>81,62</b>	<b>337,79</b>	<b>219,35</b>
				<b>69,88%</b>				
<b>TOTAL</b>			<b>294,47</b>	<b>366,59</b>		<b>116,80</b>	<b>483,39</b>	<b>335,83</b>

## MD 1.4.-PRESTACIONES DEL EDIFICIO

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en CTE.

Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones según el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
	DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la <b>UNE EN ISO 13 370 : 1999</b> "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".
				Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio

Funcionalidad		Utilización	HD/91	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
		Accesibilidad	.....	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
		Acceso a los servicios	.....	De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones que superan el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	No procede
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	No procede
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU	No procede
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	No procede
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR / NBE.CA.88	No procede
	DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE	No procede
Funcionalidad		Utilización	HD/91	No procede
		Accesibilidad	.....	No procede
		Acceso a los servicios	.....	No procede

### Limitaciones

Limitaciones de uso del edificio:	El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.
Limitaciones de uso de las dependencias:	
Limitación de uso de las instalaciones:	

Valencia, 21 de Noviembre de 2008  
 Por 01 Arquitectura, S.L.P.  
 LOS ARQUITECTOS

**Juan José Fernández Llópez**

**Cristina Núñez Albendea**

**PROGRAMA DE ACTUACIÓN AISLADA  
C/ HUERTOS, 8  
BARRI DEL CARME  
VALENCIA**

**GESTOR: SOCIEDAD ANÓNIMA MUNICIPAL ACTUACIONES URBANAS DE  
VALENCIA (AUMSA)**

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE  
EDIFICIO DE VIVIENDAS Y PLAZAS DE GARAJE**

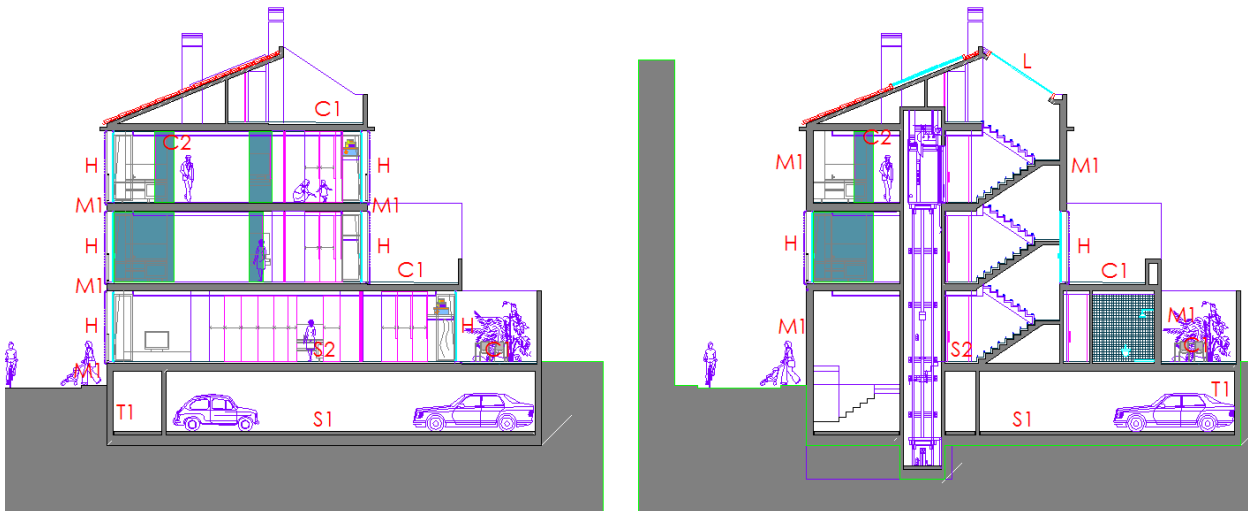
**DOCUMENTO 2: MEMORIA CONSTRUCTIVA**

**NOVIEMBRE 2008**

<b>MC 2.1.- SUSTENTACION DEL EDIFICIO</b>		
<b>A</b>	<b>Cimentación:</b>	
<b>ESPECIFICACIONES TECNICO-CONSTRUCTIVAS</b>	Descripción del sistema:	<p><b>El sistema de cimentación será a base de losa de hormigón armado</b>, con las siguientes características:</p> <p>Capa de <b>hormigón de limpieza</b> y nivelación, en contacto directo con el terreno, de 15cm de espesor, con un hormigón H-100.</p> <p><b>Armadura base</b> inferior y superior de la losa, formada por Ø 16 / 30cm, armadura de acero B 400 S. En los encuentros de armadura en zonas de pilares se cumplirá en todo momento que la longitud de solapes de armado sea superior a 60cm.</p> <p><b>Armadura de refuerzo</b> en base de pilares, según cuadro adjunto en Plano de Cimentación, con acero B 400 S.</p> <p><b>Armadura de refuerzo</b> en la base del perímetro para la recepción en base del muro de sótano, con acero B-400 S.</p> <p><b>Hormigón</b> HA-25/B/40/IIa, elaborado en central, de consistencia blanda, con tamaño máximo de árido 40mm, con un canto total de 60cm.</p>
	Parámetros	<p>Las dimensiones de los mismos serán las indicadas en los planos correspondientes del presente Proyecto Básico y de Ejecución, pudiendo ser modificadas por la Dirección Facultativa en función de las diferentes capas del terreno. Se adjuntará en el proyecto detalle de la cimentación con las especificaciones que se observan.</p> <p>Se procederá posteriormente al compactado, vibrado y curado por riego del hormigón.</p> <p>Se realizará el preceptivo Control de Calidad de los materiales que forman los elementos estructurales, según el correspondiente Anejo de Control de Calidad.</p> <p>Posterior se realizará la solera de hormigón armado para el cierre horizontal del semisótano, solera de HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor, armada con malla electrosoldada ME 10x10, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE 36092, con junta perimetral de contorno rellena de poliestireno expandido de 2cm. de espesor.</p>
	tensión ad. del terreno	<p>Se ha estimado una tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación, a la espera de la realización del correspondiente estudio geotécnico para determinar si la solución prevista para la cimentación, así como sus dimensiones y armados son adecuadas al terreno existente.</p> <p>Esta tensión admisible es determinante para la elección del sistema de cimentación.</p> <p>1,50 kg/cm<sup>2</sup> (pendiente de estudio geotécnico)</p>

	<p>Es de importancia señalar que previamente al comienzo de los trabajos de construcción de la cimentación deberá realizarse un minucioso replanteo de la misma y deberá constatarse que los ejes de los arranques de los soportes concuerdan con los especificados en los Planos del presente Proyecto de Ejecución. En caso de producirse alguna variación, previamente será advertida a la Dirección Facultativa para que rectifique el cálculo del elemento correspondiente o bien que ratifique el replanteo ejecutado. Una vez señalados sobre el terreno estos ejes estructurales, la Dirección Facultativa hará una comprobación de los mismos aceptando por escrito el trabajo realizado, y de ninguna manera deberá modificarse la situación de estos elementos.</p>
<p><b>MC 2.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL</b></p>	
<p><b>A</b></p>	<p><b>Estructura portante:</b></p>
<p>Descripción del sistema:</p>	<p><b>El Sistema Estructural empleado será el de estructura rígida espacial, a base de pilares, vigas, zunchos y brochales de acero laminado y forjados de hormigón armado, con los elementos que a continuación se enumeran:</b></p> <p><b>Soportes</b> de acero laminado, con dimensiones según planos del presente Proyecto Básico y de Ejecución.</p> <p><b>Vigas</b> planas y de cuelgue de acero laminado, con dimensiones según planos del presente Proyecto Básico y de Ejecución.</p> <p><b>Zunchos</b> planos de acero laminado, con dimensiones según planos del presente Proyecto Básico y de Ejecución.</p> <p><b>Forjado unidireccional horizontal</b>, con dimensiones según planos del Proyecto de Ejecución, de canto 30 = 25+5 cm, semivigueta pretensada T-12, con autorización de uso vigente; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm, capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 15x15 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE 36092.</p>
<p>Parámetros</p>	<p>Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado</p> <p>El uso previsto del edificio queda definido en el apartado dedicado al programa de necesidades de la presente memoria descriptiva.</p> <p>La bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE</p> <p>Todos los elementos estructurales anteriormente descritos deberán ajustarse a la normativa NTE-EHV/1973, estructuras de hormigón armado, forjados unidireccionales, del Ministerio de la Vivienda de fecha BOE 14 de abril de 1973, así como a la EFHE, la Instrucción EHE y la EA-95.</p> <p>El tipo de forjado será sometido previamente y con suficiente antelación a la consideración de la Dirección Facultativa que podrá exigir cuantas pruebas le parezca oportuno y acompañara el correspondiente certificado de idoneidad técnica del Ministerio de la Vivienda. En todo caso, estos forjados deberán estar preparados para absorber las cargas que figuran en la documentación del proyecto, cumpliendo además con los coeficientes de seguridad que figuran en la normativa vigente.</p> <p>Se procederá posteriormente al compactado, vibrado y curado por riego del hormigón.</p> <p>Se realizará el preceptivo Control de Calidad de los materiales que forman los elementos estructurales, según el correspondiente Anejo de Control de Calidad.</p>

	<p><b>B Estructura horizontal:</b></p>
	<p>Sobre estos pórticos se apoyan forjados unidireccionales prefabricados de canto 25+5/70 de bovedilla aligerante de hormigón vibrado.</p> <p>Descripción del sistema: Se trata de un forjado <b>Forjado unidireccional horizontal</b>, con dimensiones según planos del Proyecto de Ejecución, de canto 30 = 25+5 cm, semivigueta pretensada T-12, con autorización de uso vigente; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm, capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 15x15 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE 36092.</p> <p>En las terrazas descubiertas se utilizarán forjados del mismo tipo, pero con bovedilla rebajada, de forma que el canto total que se alcanza en esta zona es de 22 cm.</p>

	<p><b>MC 2.3.- SISTEMA ENVOLVENTE</b></p>
	<p>Conforme al "Apéndice A: Terminología", del DB-HE se establecen las siguientes definiciones:</p> <p><b>Envolvente edificatoria:</b> Se compone de todos los cerramientos del edificio.</p> <p><b>Envolvente térmica:</b> Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.</p>
	 <p style="text-align: center;">EDIFICIO PLURIFAMILIAR ENTRE MEDIANERAS</p>
	<p>Esquema de la envolvente térmica de las dos tipologías de viviendas (CTE, DB-HE)</p>

<p>1.- Fachadas (M1).                  2.- Carpintería exterior (H).                  3.- Cubiertas en contacto con aire exterior (C1).                  4.- Cubiertas en contacto con espacios no habitables (C2).                  5.- Cubiertas enterradas (T2).                  6.- Lucernarios (L).                  7.- Suelos apoyados sobre terreno (S1).                  8.- Suelos en contacto con espacios no habitables (S2).                  9.- Suelos en contacto con aire exterior (S3).                  10.- Suelos a una profundidad mayor que 0.5 m (T2).                  11.- Medianeras.                  12.- Muros en contacto con el terreno (T1).                  13.- Muros/paramentos en contacto con espacios no habitables (M2).                  14.- Espacios exteriores a la edificación.</p>
---

<b>2.3.1 Fachadas (M1)</b>	
Descripción del sistema:	<p>a.- Fachada de dos hojas apoyadas en el forjado, la exterior de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento M-5, y la interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5, con un aislamiento intermedio formado por espuma rígida de poliuretano proyectado de 40 mm de espesor mínimo, conductividad de 0,028 W/mK y resistencia térmica de 1,40 m<sup>2</sup>K/W, aplicado directamente sobre el paramento exterior y cámara de aire entre el aislamiento y la hoja interior.</p> <p>Los acabados se describen en el apartado D. Sistema de acabados.</p>
	Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo
	El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.
	Salubridad: Protección contra la humedad
	Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará (Valencia-Zona IV) y el grado de exposición al viento (altura del edificio < 15 m., terreno Tipo IV, zona eólica A, entorno del edificio E1: Grado de Exposición V3: <b>Grado de impermeabilidad 2</b> ). Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad exigido en el CTE.
	Salubridad: Evacuación de aguas
	No es de aplicación a este sistema.
	Seguridad en caso de incendio

Parámetros	<p>Propagación exterior; resistencia al fuego El para uso residencial Vivienda.                  Distancia entre huecos de distintas edificaciones o sectores de incendios: se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto. Accesibilidad por fachada; se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales (ancho mínimo, altura mínima libra o gálibo y la capacidad portante del vial de aproximación. La altura de evacuación descendente es inferior a 9 m. La fachada se ha proyectado teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio (altura de alfeizar, dimensiones horizontal y vertical, ausencia de elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio).</p>
	<p>Seguridad de utilización</p> <p>La fachada no cuenta con elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación. El edificio no tiene una altura inferior a 6 m, por tanto las barreras de protección en huecos de fachada en altura superior a 6 metros deberán tener como mínimo una altura de 110 cm. La fachada está diseñada de forma que queda garantizada la limpieza de los acristalamientos desde el interior de la misma, tanto de la parte interior como de la exterior del acristalamiento.</p>
	<p>Aislamiento acústico</p> <p>Aislamiento acústico global mínimo a ruido aéreo será de 30 dB para locales de reposo.</p>
	<p>Limitación de demanda energética</p> <p>Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en su zona climática. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los muros de cada fachada incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos pilares en fachada y de cajas de persianas, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación.</p>
	<p>Diseño y otros</p>

<b>2.3.2 Carpintería exterior (H)</b>	
<p>Descripción del sistema:</p>	<p><i>Este sistema está formado por carpintería de aluminio anodizado en su color de 15 micras con sello de calidad Ewaa-Euras, con canal europeo, junta de estanqueidad interior, sellante en esquinas del cerco, y acristalamiento doble 4+C12+4 y 4+C12+4+4, según planos de carpintería. Las hojas son abatibles.</i></p>
	<p>Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo</p>



Parámetros	No es de aplicación a este sistema.
	Salubridad: Protección contra la humedad
	Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la carpintería exterior, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará (Valencia).
	Salubridad: Evacuación de aguas
	No es de aplicación a este sistema
	Seguridad en caso de incendio
	Propagación exterior; resistencia al fuego El para uso residencial Vivienda. Distancia entre huecos de distintas edificaciones o sectores de incendios: se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto. Accesibilidad por fachada; se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales (ancho mínimo, altura mínima libre o gálibo y la capacidad portante del vial de aproximación. La altura de evacuación descendente es inferior a 9 m. Las carpinterías se han proyectado teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio (altura de alfeizar, dimensiones horizontal y vertical, ausencia de elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio).
	Seguridad de utilización
	Para la adopción de la parte del sistema envolvente, se ha tenido en cuenta las áreas de riesgo de impacto en la carpinterías (en puertas área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1.50 m. y una anchura igual a la puerta más 0.30 cm. a cada lado de ésta; en paños fijos, área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0.90 cm.) para disponer barreras de protección. Los vidrios empleados en estas zonas son laminados. Seguridad frente al riesgo de caídas: limpieza de los acristalamiento exteriores (se garantiza la posibilidad de limpieza exterior, al disponer de un elemento de cerrajería situado en el haz exterior del cerramiento, que hace las funciones de barandilla, y que posibilita que las ventanas puedan abrir totalmente hacia el interior con el objeto de facilitar la limpieza de la cara exterior del acristalamiento. El edificio tiene una altura no inferior a 6 m, por tanto las barreras de protección a partir de esa altura en las carpinterías deberán tener como mínimo una altura de 110 cm.
	Aislamiento acústico
	Ventanas de Clase A-3 y acristalamiento de dos hojas separadas por cámara.
	Limitación de demanda energética
	Se ha tenido en cuenta el porcentaje de huecos que suponen las carpinterías en fachada así como la ubicación del edificio en la zona climática y la orientación del paño al que pertenecen. Para el cálculo de la transmisión de huecos en fachada se ha tenido en cuenta el tipo de acristalamiento así como la existencia o no de persianas. Además se ha tenido en cuenta el factor solar modificado medio de los huecos de fachada para cada orientación.
	Diseño y otros

	No procede
<b>2.3.3 Cubiertas en contacto con el aire exterior. (C1)</b>	
Descripción del sistema:	<p>a.- Azotea transitable realizada sin barrera de vapor, capa de 11cm arcilla expandida para formación de pendientes comprendidas entre <math>1 \leq p \leq 5\%</math>, capa de regularización con 2cm de espesor de mortero de cemento impermeabilizante, capa separadora con fieltro de fibra de vidrio de 100 gr/m<sup>2</sup>, impermeabilización con solución monocapa no adherida, tipo PN-1 según normas UNE-104, con lámina tipo LBM-40-FP de betún modificado de 40 gr/dm<sup>2</sup> armada con fieltro de poliéster, capa separadora a base de fieltro sintético geotextil de 100 gr/m<sup>2</sup> y solado de baldosín catalán de 20x10cm sobre capa de 2cm de mortero de cemento M-2,5.</p> <p>b.- Tejado compuesto por capa de aislamiento, viguetas para formación de pendientes, tablero de placas nervadas de hormigón aligerado y cobertura con tejas planas o mixtas.</p> <p>Los acabados se describen en el apartado D. Sistema de acabados.</p>
Parámetros	Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo
	Indicación del tipo de sobrecarga según la indicaciones del CTE.
	Salubridad: Protección contra la humedad
	Grado de impermeabilidad único e independiente de factores climáticos.
	Salubridad: Evacuación de aguas
	Parámetros que determinan las previsiones técnicas relativos a las pendientes de las cubiertas, el sistema de recogida de agua por canalón o por cazoleta.
	Seguridad en caso de incendio
	Propagación exterior; resistencia al fuego REI para uso residencial Vivienda. Se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto. Encuentro fachada – cubierta.
	Seguridad de utilización
	Para la adopción de la parte del sistema envolvente, se ha tenido en cuenta en la cubierta transitable aquellos factores que influyen en la Seguridad frente al riesgo de caídas. Altura, resistencia y características constructivas de las barreras de protección.
Aislamiento acústico	

	Aislamiento mínimo a ruido aéreo R será de 45 dB para locales de reposo.
	Limitación de demanda energética
	Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los elementos que componen este tipo de cubierta.
	Diseño y otros
	No procede

<b>2.3.4 Cubiertas en contacto con espacios no habitables. (C2)</b>	
Descripción del sistema:	No procede

<b>2.3.5 Cubiertas enterradas (T2).</b>	
Descripción del sistema:	No procede

<b>2.3.6 Lucernarios (L).</b>	
Descripción del sistema:	<i>Lucernario a base de acristalamiento doble 4-12-4+4 y carpintería horizontal metálica.</i>

Parámetros	Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo
	Indicación del tipo de sobrecarga según la indicaciones del CTE.
	Salubridad: Protección contra la humedad
	Los parámetros que determinan las previsiones técnicas son aquellos que limitan los distintos encuentros del lucernario con la cubierta a la que recae.
	Salubridad: Evacuación de aguas
	No es de aplicación a este sistema
	Seguridad en caso de incendio
	Deberá pertenecer a la clase de reacción al fuego Broof (t1)
	Seguridad de utilización

Para la adopción de la parte del sistema envolvente, se ha tenido en cuenta en

	el lucernario aquellos factores que influyen en la Seguridad frente al riesgo de caídas, así como los que influyen en la Seguridad frente a impactos.
	Aislamiento acústico
	Cumpliendo con el art. 22 de la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente: Ruido y Vibraciones, el Aislamiento acústico global mínimo a ruido aéreo será de 90 dB (A), ya que en el local podrá existir equipos de reproducción sonora regulable a voluntad y sin actuaciones en directo.
	Limitación de demanda energética
	Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática3. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además el factor solar modificado medio de los elementos que componen este tipo de lucernario.
	Diseño y otros
	No procede.

<b>2.3.7. Suelos apoyados sobre terreno. (S1)</b>	
Descripción del sistema:	<i>Losa de hormigón armado HA 25/B/20/IIa preparado, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm., con una cuantía media de acero B 500 S de 45 kg., vertido mediante bombeo de 40cm. de espesor.</i>
Parámetros	Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo
	Indicación del tipo de sobrecarga según la indicaciones del CTE.
	Salubridad: Protección contra la humedad
	Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a los suelos en contacto con el terreno, se ha tenido en cuenta especialmente la presencia de agua (baja), así como el coeficiente de permeabilidad del terreno Ks.
	Salubridad: Evacuación de aguas
	Parámetros que determinan las previsiones técnicas relativos a las pendientes de las soleras, el sistema de recogida de agua por canalón o por cazoleta.
	Seguridad en caso de incendio
	No es de aplicación a este sistema
	Seguridad de utilización
	Para la adopción de la parte del sistema envolvente, se ha tenido en cuenta en la solera aquellos factores que influyen en la Seguridad frente al riesgo de caídas.
Aislamiento acústico	

	No es de aplicación a este sistema
	Limitación de demanda energética
	No es de aplicación a este sistema
	Diseño y otros
	No procede

<b>2.3.8 Suelos en contacto con espacios no habitables. (S2)</b>	
Descripción del sistema:	<i>Forjado a base de semiviguetas de hormigón pretensado, bovedillas de hormigón vibrado y capa de compresión con mallazo electrosoldado, con pavimento cerámico sobre él y revestimiento de mortero de cemento bajo él.</i>
Parámetros	Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo
	Indicación del tipo de sobrecarga según las indicaciones del CTE.
	Salubridad: Protección contra la humedad
	Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a los suelos en contacto con el terreno, se ha tenido en cuenta especialmente la presencia de agua (baja), así como el coeficiente de permeabilidad del terreno $K_s$ .
	Salubridad: Evacuación de aguas
	Parámetros que determinan las previsiones técnicas relativos a las pendientes de las soleras, el sistema de recogida de agua por canalón, por cazoleta, o por colectores.
	Seguridad en caso de incendio
	Propagación exterior; resistencia al fuego REI para uso residencial Vivienda. Se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto.
	Seguridad de utilización
	Para la adopción de la parte del sistema envolvente, se ha tenido en cuenta en el forjado aquellos factores que influyen en la Seguridad frente al riesgo de caídas.
	Aislamiento acústico
	Aislamiento acústico global mínimo a ruido aéreo será de 45 dB. El Nivel de Ruido de impacto normalizado $L_n$ en el espacio subyacente no será superior a 80 dBA.
	Limitación de demanda energética
	Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en

	cuenta además la transmitancia media de suelos.
	Diseño y otros
	No procede

### 2.3.9 Suelos en contacto con el aire exterior. (S3)

Descripción del sistema:	No procede
--------------------------	------------

### 2.3.10 Suelos a una profundidad mayor que 0.5 m (T2)

Descripción del sistema:	No procede
--------------------------	------------

### 2.3.11 Medianeras.

Descripción del sistema:	<p>Se realizarán como las fachadas.</p> <p><i>Cerramiento compuesto por hoja principal de fábrica de 1/2 pie de espesor, realizada con ladrillos cerámicos huecos, revestida por el exterior en las zonas en que quede vista la hoja, con capa de adhesivo cementoso mejorado C2, armado con malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis acabado con revestimiento plástico delgado, sin cámara de aire, aislamiento térmico no hidrófilo por el interior a base de poliuretano in situ de 40mm de espesor, con una conductividad de 0.028 W/mK y resistencia térmica de 1.40 m2K/W, hoja interior de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble de 7cm de espesor, guarnecido y enlucido de yeso y acabado con revestimiento plástico delgado, según DB SE-F del CTE, NTE-FFL , NTE-RPG y NTE-RPE. Tipo FC04a01Uad, según el Catálogo de elementos constructivos (Documento Reconocido por la Generalitat DRA 02/06).E= 255 mmM= 235 kg/m2U= 1/(0.65+1.40) W/m2K, según DB HE del CTE.Grado de impermeabilización (G.I.)= 3, según DB HS del CTE.Resistencia al fuego= EI120, según DB SI del CTE.</i></p> <p>Los acabados se describen en el apartado D. Sistema de acabados.</p>
	Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo
	El peso propio de los distintos elementos que constituyen las medianeras se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc., aunque en este caso no influyen en el cálculo de la estructura ampliada, al transmitirse las cargas de fachadas directamente al terreno por estar situado el local en planta baja, y por tanto en contacto directo con el terreno.
	Salubridad: Protección contra la humedad

Parámetros	Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará (Valencia-Zona IV) y el grado de exposición al viento (altura del edificio < 15 m., terreno Tipo IV, zona eólica A, entorno del edificio E1: Grado de Exposición V3: <b>Grado de impermeabilidad 2</b> ). Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad exigido en el CTE.
	Salubridad: Evacuación de aguas
	No es de aplicación a este sistema.
	Seguridad en caso de incendio
Parámetros	Distancia entre huecos de distintas edificaciones o sectores de incendios; se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto. Accesibilidad por fachada; se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales (ancho mínimo, altura mínima libre o gálibo y la capacidad portante del vial de aproximación. La altura de evacuación descendente es inferior a 9 m. La fachada se ha proyectado teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso al interior del local (ausencia de elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio).
	Seguridad de utilización
	La fachada no cuenta con elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación. El local tiene una altura no inferior a 6 m, por tanto las barreras de protección en las terrazas de uso restringido hacia la fachada posterior deberán tener como mínimo una altura de 110 cm.
	Aislamiento acústico
	Aislamiento acústico global mínimo a ruido aéreo será de 30 dB para locales de reposo.
	Limitación de demanda energética
Parámetros	Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en su zona climática. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los muros de cada fachada incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos pilares en fachada y de cajas de persianas, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación.
	Diseño y otros

### 2.3.12 Muros en contacto con el terreno. (T1)

Descripción del sistema:	Muro de hormigón de 30 cm de espesor medio, encofrado a dos caras con formación de huecos y ejecutado en condiciones complejas con encofrado
--------------------------	--

	metálico con acabado visto; realizado con hormigón armado HA-25/F/12/IIa fabricado en central y vertido con bomba, con una cuantía aproximada de acero B 500 S UNE 36068 de 75 kg/m³; elaborado, transportado y puesto en obra según la Instrucción EHE.
Parámetros	Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo
	Indicación del tipo de sobrecarga según la indicaciones del CTE, tanto vertical, como horizontal (presión del terreno).
	Salubridad: Protección contra la humedad
	Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a los suelos en contacto con el terreno, se ha tenido en cuenta especialmente la presencia de agua (baja), así como el coeficiente de permeabilidad del terreno Ks.
	Se deberá atender a las prescripciones que determinan la solución de los distintos tipos de encuentros (encuentros con cubiertas, encuentros con particiones interiores, paso de conductos, esquinas y rincones y juntas).
	Salubridad: Evacuación de aguas
	Parámetros que determinan las previsiones técnicas relativos a las pendientes de los colectores exteriores, así como los sistemas de drenaje.
	Seguridad en caso de incendio
	Propagación exterior; resistencia al fuego REI para uso residencial Vivienda y uso aparcamiento. Se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto. Encuentro muros con particiones entre sector vivienda-sector aparcamiento .
	Seguridad de utilización
	Para la adopción de la parte del sistema envolvente, se ha tenido en cuenta en el muro aquellos factores que influyen en la Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
	Aislamiento acústico
	No es de aplicación a este sistema
	Limitación de demanda energética
	No es de aplicación a este sistema
Diseño y otros	
No procede	



<b>2.3.13 Muros / Paramentos en contacto con espacios no habitables. (M2).</b>	
Descripción del sistema:	No procede.

<b>2.3.14 Espacios exteriores a la edificación.</b>	
Descripción del sistema:	No procede

<b>MC 2.4.-SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	
	<p>Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos seleccionados cumplen con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación, cuya justificación se desarrolla en la memoria de proyecto de ejecución en los apartados específicos de cada Documento Básico.</p> <p>Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.</p> <p>Se describirán también en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).</p>

	Descripción del sistema:
Partición 1	<i>Tabiquería divisoria dentro de la vivienda: ladrillo cerámico hueco doble de 7 y 9cm de espesor tomados con mortero de cemento y arena (1:6).</i>
Partición 2	<i>Tabiquería divisoria entre viviendas y zonas comunes.: Partición de una hoja de bloque hueco de hormigón de áridos densos de 10cm de espesor, realizada con piezas de 40x20x10cm aparejadas y recibidas con mortero de cemento M-5, con juntas de 1cm de espesor, con guarnecido maestreado y enlucido de yeso de 1.5cm por ambos lados</i>
Partición 3	<i>Carpintería interior de las viviendas: Puertas de paso ciegas de una hoja abatible de 203x72.5x4cm, de tablero aglomerado canteado oculto, chapado con tablero de fibras, acabado con melamina color blanco, precerco de pino, cerco de 100x30mm y tapajuntas de 70x16mm de fibra de madera, acabado en melamina del mismo color, pernios latonados de 80mm y cerradura con pomo latonado carpintería de madera de haya blanca. Hojas de 72 cm x 260 cm en habitaciones, cocinas, baños y estar. La entrada a la vivienda tendrá una hoja de 82 x 2.60 cm.</i>

	Descripción de los parámetros determinantes para la elección de los sistemas de particiones: Ruido, Seguridad de incendio, etc
--	--

	Seguridad estructural
Todas las particiones.	Las tabiquerías se consideran como peso propio según las indicaciones del CTE: 1 Kn/m <sup>2</sup> .

	Seguridad en caso de incendio.
Partición 1	Propagación interior; debido al uso y superficie de la vivienda, se compartimenta en un sector de incendio, por lo que las particiones interiores no deben cumplir unos mínimos exigibles.

	Seguridad de utilización.
Partición 2	Se indicarán los parámetros que determinan las previsiones técnicas: en lo relativo a impactos en caso de que la carpintería contenga vidrios, y en lo relativo a atrapamiento.

	Aislamiento acústico
Partición 1	Aislamiento mínimo a ruido aéreo R será de 30 dB. Para los mismos usos y 35 dB para distintos usos.

## MC 2.5.- SISTEMA DE ACABADOS

### D. Sistema de acabados:

Relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

Revestimientos exteriores	Descripción del sistema:
Revestimiento 1	<i>Fachada: Revoco a buena vista, mortero de revestimiento Weber.rev Fino "WEBER CEMARKSA", espesor 5 mm, compuesto de cemento blanco, polvo de mármol y aditivos orgánicos e inorgánicos, sobre un paramento vertical exterior previamente enfoscado con mortero impermeable de enfoscado Weber.cal Basic "WEBER CEMARKSA", color gris claro, compuesto de cemento, cal, áridos de granulometría compensada y aditivos orgánicos e inorgánicos, con un espesor de 10 mm. La aplicación se realizará con llana, rematándose los encuentros con la paleta, y se terminará con el fratás según NTE-RPR.</i>

	Descripción de los parámetros determinantes para la elección de los sistemas de particiones: Ruido, Seguridad de incendio, etc
	Seguridad estructural
Todos los revestimientos	La carga de los revestimientos se consideran según las indicaciones del CTE: 0,20 Kn/m <sup>2</sup> .

	Seguridad en caso de incendio.
--	--------------------------------

Revestimiento	Propagación exterior; resistencia al fuego EI para uso residencial Vivienda
---------------	---

	Seguridad de utilización.
--	---------------------------

Revestimiento	No es de aplicación a este sistema
---------------	------------------------------------

	Aislamiento acústico
--	----------------------

Revestimiento	Se mantienen los parámetros de las fachadas.
---------------	--

	Diseño y otros
--	----------------

Revestimiento	No procede
---------------	------------

Revestimientos interiores	Descripción del sistema:
Revestimiento 1	<i>Revestimiento continuo interior de yeso, a buena vista, sobre paramento vertical, de más de 3 m de altura, de 15 mm de espesor, formado por una capa de guarnecido con pasta de yeso grueso YG, aplicado sobre los paramentos a revestir, con maestras solamente en las esquinas, rincones, guarniciones de huecos y maestras intermedias para que la separación entre ellas no sea superior a 3 m. Se deberá tener en cuenta de colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, remates con rodapié, formación de aristas y rincones, guarniciones de huecos, colocación de malla de fibra de vidrio en encuentros de diferentes materiales y montaje, desmontaje y retirada de andamios.</i>
Revestimiento 2	<i>Alicatado con junta mínima (1.5 - 3mm) realizado con azulejo blanco de 20x20cm, colocado en capa gruesa con mortero de cemento y rejuntado con mortero de juntas cementoso normal (CG1), según NTE/RPA-3 y Guía de la Baldosa Cerámica (Documento Reconocido por la Generalitat DRB 01/06).</i>

	Descripción de los parámetros determinantes para la elección de los sistemas de particiones: Ruido, Seguridad de incendio, etc
	Seguridad estructural
Todos los revestimientos.	La carga de los revestimiento se consideran según las indicaciones del CTE.: 0,15 Kn/m <sup>2</sup> / 0,25 Kn/m <sup>2</sup> .

	Seguridad en caso de incendio.
Revestimiento 1	Se considerarán las particiones que afecten a la propagación interior. Resistencia al fuego EI 180
Revestimiento 2	Se considerarán las particiones que afecten a la propagación interior. Resistencia al fuego EI 180

	Seguridad de utilización.
Todos	No es de aplicación a este sistema

Aislamiento acústico	
Todos	Se cumplirán los mismos parámetros de los paramentos en los que estén colocados, bien sean particiones interiores, bien sean fachadas.

Diseño y otros	
Todos	No procede

Solados	Descripción del sistema:
Solado 1	<i>Pavimento realizado con baldosas de terrazo para uso normal, grano medio, de 40x40cm, tonos claro, colocado sobre capa de arena de 2cm de espesor mínimo, incluso rodapie de 40x7cm de la misma calidad y color que la baldosa (considerandose 1m/m2), tomándose ambos con mortero de cemento M-5, según NTE/RSR-6 y NTE/RSR-26.</i>
Solado 2	<i>Pavimento cerámico con junta mínima (1.5 - 3mm) realizado con baldosa de gres esmaltado monocolor de 40x40cm, colocado en capa fina con adhesivo cementoso normal (C1) y rejuntado con lechada de cemento (L), según NTE/RPA-3 y Guía de la Baldosa Cerámica (Documento Reconocido por la Generalitat DRB 01/06).</i>
Solado 3	<i>Pavimento de baldosas de marmol blanco Macael de 30x20x2cm de espesor, colocadas sobre capa de arena de 2cm de espesor mínimo, tomadas con mortero de cemento M-5, acabado pulido brillo, según NTE/RSR-1.</i>

Descripción de los parámetros determinantes para la elección de los sistemas de particiones: Ruido, Seguridad de incendio, etc	
Seguridad estructural	
Todos los solados.	La carga de los solados se consideran según las indicaciones del CTE: 1,5 Kn/m <sup>2</sup>

Seguridad en caso de incendio.	
Solado 1	No es de aplicación a este sistema

Seguridad de utilización.	
Solado 1	Para la adopción de la parte del sistema envolvente, se ha tenido en cuenta en el pavimento aquellos factores que influyen en la Seguridad frente al riesgo de resbaladidad.

Aislamiento acústico	
Solado 1	Se cumplirán los mismos parámetros de los forjados en los que estén colocados.

Diseño y otros	

Solado 1	No procede
----------	------------

Cubierta	Descripción del sistema:
Cubierta 1	<p>a.- Azotea transitable realizada sin barrera de vapor, capa de 11cm arcilla expandida para formación de pendientes comprendidas entre <math>1 \leq p \leq 5\%</math>, capa de regularización con 2cm de espesor de mortero de cemento impermeabilizante, capa separadora con fieltro de fibra de vidrio de 100 gr/m<sup>2</sup>, impermeabilización con solución monocapa no adherida, tipo PN-1 según normas UNE-104, con lámina tipo LBM-40-FP de betún modificado de 40 gr/dm<sup>2</sup> armada con fieltro de poliéster, capa separadora a base de fieltro sintético geotextil de 100 gr/m<sup>2</sup> y solado de baldosín catalán de 20x10cm sobre capa de 2cm de mortero de cemento M-2,5.</p> <p>b.- Tejado compuesto por capa de aislamiento, viguetas para formación de pendientes, tablero de placas nervadas de hormigón aligerado y cobertura con tejas planas o mixtas.</p>

	Parámetros
	Descripción de los parámetros determinantes para la elección de los sistemas de particiones: Ruido, Seguridad de incendio, etc
	Seguridad estructural
	Indicación del tipo de sobrecarga según la indicaciones del CTE: 2,50 Kn/m <sup>2</sup> .

	Seguridad en caso de incendio.
Cubierta 1	<p>Propagación exterior; resistencia al fuego REI para uso residencial Vivienda. Se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto.</p> <p>Encuentro fachada – cubierta.</p>

	Seguridad de utilización.
Cubierta 1	<p>Para la adopción de la parte del sistema envolvente, se ha tenido en cuenta en la cubierta no transitable aquellos factores que influyen en la Seguridad frente al riesgo de caídas. Altura, resistencia y características constructivas de las barreras de protección.</p> <p>El edificio tiene una altura inferior a 6 m, por tanto las barreras de protección en las carpinterías deberán tener como mínimo una altura de 90 cm.</p>

	Aislamiento acústico
Cubierta 1	Aislamiento mínimo a ruido aéreo R será de 45 dB para locales de reposo.

	Diseño y otros
Cubierta 1	No procede

Otros acabados	Descripción del sistema:

Otros acabados 1	Falso techo continuo, constituido por placas de escayola lisa; fijación de las placas por medio de estopadas colgantes de pasta de escayola y fibras de esparto, con un mínimo de tres fijaciones
------------------	---

	Descripción de los parámetros determinantes para la elección de los sistemas de particiones: Ruido, Seguridad de incendio, etc
	Seguridad estructural
Falso techo	Las cargas se consideraran según las indicaciones del CTE: 0,15 Kn/m <sup>2</sup>

## MC 2.7.- SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL E INSTALACIONES

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:

HS 1 Protección frente a la humedad	Parámetros Generales Suelos: Presencia de agua BAJA Coeficiente de Permeabilidad del Terreno Ks <10 cm/s GRADO DE IMPERMEABILIDAD 2 Parámetros Generales Fachadas: Zona Pluviométrica IV Grado de Exposición al Viento (altura edificio < 15 m., terreno tipo III, zona eólica A): GRADO 3 GRADO DE IMPERMEABILIDAD 3
HS 2 Recogida y evacuación de residuos	Aunque en el Ayuntamiento de Valencia está estipulado, para esta zona, como sistema de recogida de residuos sólidos la de contenedores situados en vial público, se colocará espacio de reserva para almacén de residuos sólidos en la planta baja-garaje, para en caso de cambio de sistema de recogida de residuos por parte de la administración local, pueda ser utilizado éste como espacio de almacenamiento de las distintas fracciones de residuos ordinarios.
HS 3 Calidad del aire interior	Todos los espacios de las viviendas cumplen con los caudales mínimos de ventilación, así como con las condiciones de caudales, diseño, dimensionado, productos de construcción y mantenimiento y conservación, establecidas todas ellas en la presente sección.

<p>Instalaciones de Electricidad</p>	<p>Será en todo momento preceptivo la observación de la siguiente normativa:  <b>Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones complementarias</b>  <b>Normas particulares de la compañía suministradora ( Iberdrola S.A. ).</b>  <b>Normas tecnológicas españolas</b></p> <p>La Instalación Eléctrica estará formada por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Caja general de protección</b>, esquema 10, 400/250 A, con fusibles de 160 A, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60349-1</li> <li>• <b>Línea general de alimentación</b>, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, en canalización enterrada, formada por cable tipo RZ1-K (AS) con conductores de cobre de (3x16) + 10 mm<sup>2</sup> de sección, tres de fase y uno de neutro, unipolares y aislados, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector rígido aislante de PVC liso de diámetro exterior 75 mm.</li> <li>• <b>Centralización de contadores</b> sobre paramento vertical, en armario de contadores, compuesta por: unidad funcional de interruptor general de maniobra de 160 A; unidad funcional de embarrado general de la concentración formada por 1 módulo; unidad funcional de fusibles de seguridad formada por 1 módulo; unidad funcional de medida formada por 4 módulos de contadores monofásicos y 2 módulos de contadores trifásicos y módulo de servicios generales con seccionamiento; unidad funcional de mando que contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro; unidad funcional de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra formada por 1 módulo.</li> <li>• <b>Derivaciones individuales</b> monofásicas y trifásicas para vivienda, escaleras y usos comunes, ascensor, garaje y local, delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de mando y protección de cada función y usuario.</li> <li>• <b>Cuadros generales de mando y protección</b> para las distintas funciones y localizaciones con el grado de electrificación que corresponde según Proyecto Eléctrico y Mediciones y Presupuesto.</li> <li>• <b>Redes Eléctricas</b> interiores de Viviendas, garaje, ascensor, escaleras y usos comunes.</li> </ul> <p>La acometida de electricidad, desde el punto de toma hasta la caja general de protección se realizará según las normas e instrucciones de la compañía suministradora.</p> <p>Toda la instalación se realizará bajo canalización de tubo de PVC anillado y empotrado en la obra, y conductores de las secciones adecuadas.</p> <p>Las cajas y mecanismos serán de la serie Simón o similar.</p> <p>Todos los puntos de la instalación interior dispondrán de cortocircuitos fusibles para las intensidades a soportar en cada punto.</p>
--------------------------------------	---

Instalaciones de Puesta a Tierra	<p>Será en todo momento preceptivo la observación de la siguiente normativa: <b>Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones complementarias Normas particulares de la compañía suministradora ( Iberdrola S.A. ).</b> <b>Normas tecnológicas españolas</b></p> <p>La Instalación de Puesta a Tierra estará formada por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 50 m de <b>cable conductor enterrado</b> de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm.</li><li>• 2 <b>picas</b> para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 14 mm de diámetro y 150 cm de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm.</li></ul>
Instalaciones de protección contra incendios	<p>Será en todo momento preceptivo la observación de la siguiente normativa: <b>Documento Básico DB-SI: Seguridad contra Incendio</b></p> <p>La Instalación de Protección contra Incendios estará formada por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Alumbrado de emergencia y señalización</b> permanente, formado por lámpara de emergencia fluorescente, lámpara de señalización fluorescente, clase I y grado de protección IP 65, señalización permanente (aparato en tensión), flujo luminoso 240 lúmenes, autonomía superior a una hora con baterías herméticas recargable.</li><li>• <b>Extintor de polvo químico</b> ABC polivalente con presión incorporada de eficacia 21A-113B-C, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro y boquilla con difusor, según UNE 23110.</li></ul>



<p>Instalaciones de comunicación vertical.</p>	<p><b>Ascensor eléctrico</b> con marcado CE para 4 personas (carga nominal de 320 kg) con 5 paradas, 0.25-1 m/s de velocidad y cabina de doble acceso a 180° de 2.22m de altura y 77x105cm (ancho x profundo) con alumbrado eléctrico permanente mínimo de 50 luxes, luz emergencia, señal de sobrecarga y puertas de cabina y pasillo telescópicas de dos hojas con apertura lateral de 70x200cm con acabado en acero inoxidable (puertas de pasillo con resistencia al fuego E 30 según DB SI-1 del CTE); instalada en hueco de 140x140cm con 1.20m de foso y 3.60m de recorrido libre de seguridad medido desde la última parada, iluminado 50 luxes mínimo a 1 m del techo de la cabina y en el fondo del foso y con cuarto de máquinas de 170x250x200 cm situado en la parte superior del hueco, con iluminación de 200 luxes a nivel del suelo incluyendo grupo tractor protegido contra contacto eléctrico directo, cables y guías para el desplazamiento vertical ascendente y descendente de la cabina, dispositivos de seguridad con bloqueo automático de las puertas, paracaídas, limitador de velocidad, amortiguadores al final del recorrido e interruptor de fin de carrera y aparatos de maniobra, conforme a las especificaciones dispuestas en la normas UNE 36715, UNE 58702:2005, UNE 58709:1985 y UNE-EN 81, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según R.D. 1314/1997.</p> <p><b>Montacoches hidráulico</b> con marcado CE de 0.20 de velocidad, carga nominal de 3500 kg y 2 paradas, cabina de doble embarque a 180° de 2.25m de altura y 243x500cm (ancho x profundo), puertas de cuatro hojas con apertura central de 210x200cm (ancho x alto) con acabado en acero inoxidable y puertas de pasillo de cuatro hojas con apertura central y acabado en acero inoxidable (resistencia al fuego E 30 según DB SI-1 del CTE), instalada en hueco de 340x550cm con 1,20m de foso y 3.60m de recorrido libre de seguridad medido desde la última parada y con cuarto de máquinas de 250x250x200cm situado en cualquier planta y a menos de 12m del hueco, incluso cables y guías para el desplazamiento vertical ascendente y descendente de la cabina, dispositivos de seguridad con bloqueo automático de las puertas, paracaídas, limitador de velocidad, amortiguadores al final del recorrido e interruptor de fin de carrera y aparatos de maniobra, conforme a las especificaciones dispuestas en la normas UNE 36715, UNE 58702:2005, UNE 58709:1985 y UNE-EN 81, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según R.D. 1314/1997.</p>
<p>Instalaciones de Telefonía-Audiovisuales</p>	<p>La Instalación de Telefonía-Audiovisuales estará formada por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Red interior de usuario</b> formada por cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, Atenuación (2150 MHz) = 0,31 dB/m y 4 bases de toma para permitir la conexión a ellas de receptores de televisión y radio en frecuencia modulada, situadas en el interior de la vivienda.</li> <li>• <b>Red telefónica interior de usuario</b> que va desde el registro de terminación de red de la vivienda hasta cada base terminal (BAT), formada por cable telefónico de 1 par (1x2x0,51 mm<sup>2</sup>), con 2 bases de toma.</li> <li>• <b>Instalación de portero electrónico</b> analógico con audio, para edificio con un acceso, 5 viviendas repartidas en 3 alturas, con una placa exterior de tamaño 262x130mm y un total de 1 columna de pulsadores, e incluso 5 teléfonos analógicos, fuente de alimentación, cajas de empotrar las placas externas, cableado bajo tubo y abrepuertas automático.</li> </ul>

<p>Instalaciones de fontanería.</p>	<p>Se ajustaran a las normas:</p> <p><b>NTE-IFF: agua fría</b> <b>NTE-IFC: agua caliente</b></p> <p>La Instalación de Fontanería estará formada por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Acometida</b> para abastecimiento de agua que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, formada por tubería enterrada de 8 m de longitud de polietileno de alta densidad, de 32 mm de diámetro colocada sobre cama de arena en el fondo de la zanja previamente excavada.</li> <li>• <b>Tubo de alimentación</b> colocado superficialmente, de 10 m de longitud, que une la arqueta de registro con la batería de contadores o el contador general, formado por tubería de diámetro 33,7x4,6 mm (PN=10 Atm) de polipropileno homopolímero isotáctico Hydro-3 "ABN PIPE SISTEMAS", o similar.</li> <li>• Batería de acero galvanizado de 2 1/2" para <b>centralización de contadores</b> en tres filas, conectada a las derivaciones individuales y al ramal de acometida.</li> <li>• <b>Grupo completo de presión</b> de agua para un caudal de 6 m³/h y capacidad de elevación hasta 15 m.</li> <li>• <b>Montantes de alimentación</b>, formados por tubería de polipropileno homopolímero isotáctico Hydro-3 "ABN PIPE SISTEMAS", o similar, de diámetro 21,3x3,0 mm (PN=10 Atm), colocado superficialmente desde el contador hasta la llave general de corte de la vivienda, realizada mediante válvula de esfera de polipropileno homopolímero isotáctico, "ABN PIPE SISTEMAS", o similar, de 1/2" de diámetro.</li> <li>• <b>Instalación interior</b> de fontanería para cuarto de baño y cocina, con las distintas necesidades grafadas en los planos y mediciones del presente Proyecto Básico y de Ejecución.</li> </ul> <p>La acometida de aguas desde el punto de toma hasta la llave o contador se realizará según normas de la Compañía suministradora.</p>
<p>Instalaciones de salubridad.</p>	<p>Se ajustaran a las normas:</p> <p><b>NTE-IFF: agua fría</b> <b>NTE-IFC: agua caliente</b></p> <p>La Instalación de Salubridad estará formada por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Instalación interior de evacuación</b> para cuarto de baño, cocina, lavadero, realizada con tubería de PVC liso, serie B (UNE-EN 1329-1) para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos sanitarios con la bajante.</li> <li>• <b>Bajante</b> de PVC liso, serie B (UNE-EN 1329-1) de 90 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con sistema de unión por enchufe encolado.</li> <li>• <b>Conducto vertical de tiro forzado</b> para ventilación, tipo shunt, formado por piezas dobles de hormigón, de 46x25x30 cm, para conducto de ventilación, con rejilla de PVC, de 27,5x11 cm, para conducto de ventilación, recibidas con mortero de cemento M-40 (1:6).</li> <li>• <b>Extractor de baño</b> Space-100-Timer "SODECA", o similar, de dimensiones 140x108x140 mm, diámetro de salida 98 mm, velocidad 2500 r.p.m., caudal de descarga libre 98 m³/h, con temporizador electrónico regulable.</li> <li>• <b>Aspirador estático</b> de hormigón, formado por aspirador estático de hormigón cuadrado "TECTUM", o similar, de dimensiones 50x50 cm.</li> <li>• <b>Chimenea de recorrido vertical</b> para evacuación de humos o gases al exterior, desde garaje, formada por tubo metálico de pared simple de 150 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor de acero inoxidable.</li> </ul>

Instalaciones de ICT	<p>La Instalación de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación estará formada por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Arqueta de entrada</b> prefabricada dotada de ganchos para tracción y equipada de cerco y tapa, de dimensiones interiores 400x400x600 mm, para unión entre las redes de alimentación de telecomunicación de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicación del edificio, hasta 20 puntos de acceso a usuario.</li> <li>• <b>Canalización externa</b> enterrada desde la arqueta de entrada hasta el registro de enlace inferior en el interior del edificio o directamente en RITI o RITU, 5 a 20 puntos de acceso a usuario.</li> <li>• <b>Canalización enterrada de enlace inferior</b> entre el registro de enlace y el RITI, RITU o RITM, formada por 4 conductos (1 TB+RDSI, 1 TLCA, 2 reserva) de PVC rígido de 63 mm de diámetro.</li> <li>• <b>Arqueta de registro de enlace</b>, ubicada en el punto de entrada inferior del inmueble, en la canalización enterrada de enlace inferior en ICT, de 400x400x400 mm de dimensiones interiores.</li> <li>• <b>Canalización de enlace inferior</b> entre el registro de enlace y el RITI, RITU o RITM, formada por 4 conductos (1 TB+RDSI, 1 TLCA, 2 reserva) de plástico reforzado.</li> <li>• <b>Armario monobloc de registro de enlace inferior</b> de 450x450x120 mm, para paso y distribución de instalaciones de ICT, con cuerpo y puerta de poliéster reforzado con fibra de vidrio, para montar superficialmente.</li> <li>• <b>Equipamiento completo para RITU</b>, recinto único de instalaciones de telecomunicaciones, de hasta 10 puntos de acceso a usuario, en armario de 200x100x50 cm.</li> <li>• <b>Canalización principal</b> de unión entre el RITI o RITM inferior y el RITS o RITM superior a través de las distintas plantas del edificio.</li> <li>• <b>Armario de registro secundario</b> de 450x450x150 mm, para paso y distribución de instalaciones de ICT, con cuerpo y puerta de plancha de acero lacado con aislamiento interior, para montar superficialmente.</li> <li>• <b>Canalización secundaria</b> de unión entre el registro secundario y el registro de terminación de red en el interior de la vivienda.</li> <li>• <b>Registro de paso</b> tipo B, de poliéster reforzado, de 100x100x40 mm, para paso y distribución de instalaciones de ICT, con 3 entradas laterales preiniciadas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se podrán acoplar conos ajustables multidíametro para entradas de conductos de hasta 25 mm, para empotrar.</li> <li>• <b>Registro de plástico</b> de terminación de red doble, equipado para dos líneas que permiten el intercambio entre la red de dispersión y la red interior de usuario, formado por una caja de 300x500x60 mm para TB+RDSI, RTV, TLCA y SAFI, regleta de inserción de 5 pares para la conexión del PAU doble y los cables interiores, más repartidor de 3 salidas.</li> <li>• <b>Canalización interior de usuario</b> empotrada por el interior de la vivienda que une el registro de terminación de red con los distintos registros de toma.</li> <li>• <b>Caja de registro de paso tipo C</b>, de poliéster reforzado, de 100x160x40 mm, para paso y distribución de instalaciones de ICT en canalizaciones interiores de usuario.</li> <li>• <b>Registro de toma</b>, realizado mediante caja universal empotrada provista de tapa ciega en previsión de nuevos servicios, para BAT o toma de usuario.</li> <li>• <b>Canalización de enlace superior</b> entre el punto de entrada general superior del edificio y el RITS, RITU o RITM, formada por 4 tubos de plástico reforzado.</li> <li>• <b>Armario de registro de enlace superior</b> de 360x360x120 mm, para paso y distribución de instalaciones de ICT, con cuerpo y puerta de plancha de acero lacado con aislamiento interior, para montar superficialmente.</li> </ul>
----------------------	---

<b>MC 2.7.- SISTEMA DE SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO</b>	
Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.	
Abastecimiento de agua	El solar dispone de servicio de agua, con contador en hornacina situada en valla de parcela.

Evacuación de agua	El solar dispone de servicio de evacuación de agua. Red de alcantarillado.
Suministro eléctrico	El solar dispone de suministro eléctrico, con contador en hornacina situada en valla de parcela.
Telefonía	El solar dispone de servicio de telefonía.
Telecomunicaciones	No se dispone de tal servicio.
Recogida de basura	El solar dispone de tal servicio (municipal)

Otros-Equipamiento interior Baños y Cocinas	<p>Los aparatos sanitarios estarán formados por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Taza inodoro</b> para tanque bajo, de porcelana vitrificada blanca, con asiento y tapa lacados y bisagras acetálicas, calidad económica, juego de fijación, codo y enchufe de unión.</li> <li>• <b>Bidé</b> de porcelana vitrificada en color blanco, calidad económica, con juego de fijación, incluso válvula desagüe de 1 1/2", sifón y tubo.</li> <li>• <b>Lavabo</b> de 560x460mm mural, sin pedestal, de porcelana vitrificada blanca, con juego de anclajes para fijación , incluso válvula desagüe de 1 1/2", sifón y tubo.</li> <li>• <b>Plato de ducha</b> de porcelana, de dimensiones 70x70cm y 12mm de espesor, en color blanco, con fondo antideslizante con marcado AENOR, según las Normas Básicas para las instalaciones Interiores de Suministro de Agua.</li> </ul> <p>El mobiliario de cocina estará formado por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mobiliario de cocina</b>, con cuerpo en tablero melamínico color blanco de 16mm de espesor, compuesto por mueble bajo para empotrar horno, base de fregadero de 100cm con dos puertas, armario de 60cm, con cajón superior independiente y armario de 100cm con balda interior graduable, cajonera de 30cm, armario de 60cm y armario de 30cm colgantes y balda interior graduable, armario colgante escurreplatos de 100cm, mueble cubre campana de 60cm, acabado en laminado plástico con cantos redondeados con cierres a base de bisagras de resorte en puertas, con guías de rodamientos metálicos en cajones y tiradores en puertas y cajones, zócalo y cornisa en tacón a juego con el acabado, placa encimera de acero inoxidable de 4 fuegos a gas, horno eléctrico, fregadero de acero inoxidable para encastrar de 90cm de 2 senos, bancada de 30 cm. de espesor en DM forrado a una cara.</li> </ul>
---	---

Valencia, 21 de Noviembre de 2008  
 Por 01 Arquitectura, S.L.P.  
 LOS ARQUITECTOS

**Juan José Fernández López**

**Cristina Núñez Albendea**

**PROGRAMA DE ACTUACIÓN AISLADA  
C/ HUERTOS, 8  
BARRI DEL CARME  
VALENCIA**

**GESTOR: SOCIEDAD ANÓNIMA MUNICIPAL ACTUACIONES URBANAS DE  
VALENCIA (AUMSA)**

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE  
EDIFICIO DE VIVIENDAS Y PLAZAS DE GARAJE**

**DOCUMENTO 3: CUMPLIMIENTO DEL CTE**

**NOVIEMBRE 2008**

<b>Cumplimiento del CTE:</b>	Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:	
		Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.
	<b>Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:</b>	
	1	Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
		Se trata de un edificio cuyo acceso y elementos comunes se ha dispuesto de tal manera que se reduzcan lo máximo posible los recorridos.  Espacialmente se relacionan las plantas de las viviendas a través de un juego en la sección de las mismas.  En las viviendas se ha primado, por tanto, la reducción de recorridos de circulación no útiles, como son los pasillos, ubicando las zonas de circulación vertical en una posición central y lateral en la parcela.  En cuanto a las dimensiones de las dependencias se ha seguido lo dispuesto por el Decreto de habitabilidad en vigor.  El edificio y las viviendas que forman parte de él está dotado de todos los servicios básicos, así como los de telecomunicaciones necesarios.
	2	Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
		El acceso al edificio y todos sus elementos está proyectado de tal manera para que sean accesibles a personas con movilidad reducida.
	3	Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.
		Se ha proyectado el edificio de tal manera, que se garanticen los servicios de telecomunicación, así como de telefonía y audiovisuales.
	4	Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.
		Se ha dotado al edificio, en el zaguán del mismo y junto a la puerta de acceso peatonal, de casillero postal.
	<b>Requisitos básicos relativos a la seguridad:</b>	
Seguridad estructural		Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación,

	los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.
Seguridad en caso de incendio	Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
	<p>Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia.</p> <p>El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación.</p> <p>No se produce incompatibilidad de usos.</p> <p>No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.</p>
Seguridad de utilización	Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
	La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en las viviendas y demás elementos del edificio, se proyectan de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

**Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:**

	Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
	<p>Las viviendas y resto de espacios del edificio reúnen los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.</p> <p>El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.</p> <p>Las viviendas disponen de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida.</p>

	<p>El conjunto edificado dispone de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.</p> <p>Las viviendas disponen de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.</p> <p>Las viviendas disponen de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.</p>
	<p>Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.</p>
	<p>Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de zonas comunes interiores, paredes separadoras de salas de máquinas, fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.</p> <p>Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas, cubiertas transitables y forjados separadores de salas de máquinas), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.</p>
	<p>Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.</p>
	<p>En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.</p> <p>Cumple con la UNE EN ISO 13 370: 1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".</p> <p>El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno. Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación, superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.</p> <p>Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrótérmicos en los mismos.</p> <p>La edificación proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces</p>



	<p>energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.</p> <p>La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá en parte mediante la incorporación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Su justificación se realiza en el apartado 3.6. Cumplimiento del Ahorro de Energía de la memoria del Proyecto de Ejecución.</p>
--	--

Cumplimiento de otras normativas específicas:	Cumplimiento de la norma	
	<b>Estatales:</b>	
	EHE'99	Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
	NCSE'02	Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.
	EFHE	Se cumple con la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados
	TELECOMUNICACIONES	R.D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación
	REBT	Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
	RITE	Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.R.D.1751/1998.
	Otras:	EA-95 ACEROS
	<b>Autonómicas:</b>	
	Habitabilidad	Normas de habitabilidad y diseño de la Comunidad Valenciana. HD/91. Orden de 22 de abril de 1991 de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes.
	Accesibilidad	Ley 1/1998, de 5 de Mayo, de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación y el Decreto 2.816/82 que la desarrolla.
	Normas de disciplina urbanística:	
	<b>Ordenanzas municipales:</b>	
	Ordenanza Municipal de Ruidos y Vibraciones	Es de aplicación
	Ordenanza Municipal Telecomunicaciones Espacio Radioeléctrico	Es de aplicación
	Ordenanza de Captación Solar para usos térmicos	Es de aplicación

	Ordenanza condiciones funcionales de aparcam.	Es de aplicación
	Ordenanza Municipal de protección contra incendios.	Es de aplicación
	Ordenanza Municipal de Limpieza Urbana	Es de aplicación
	Ordenanza Municipal de Abastecimiento de agua	Es de aplicación
	Ordenanza Municipal sobre Saneamiento	Es de aplicación
	<b>Otras:</b>	
		Recepción ladrillos, recepción cementos, seguridad e higiene en el trabajo.

### 3.1.- DB-SE: JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)

#### Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.4.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.5.	Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EHE	3.1.6.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	3.1.7	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)*

**Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).**

1. *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.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.*
4. *Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.*

**10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad:** *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.*

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

### 3.1.1.- DB-SE. BASES DE CÁLCULO.

#### 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 estado límite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
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	

## 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	Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE y EA-95.	
Modelo análisis estructural	<p>El análisis de las solicitaciones se efectúa mediante cálculo espacial en 3D.</p> <p>Todas las barras y láminas que se definen (brochales, vigas, muros, viguetas, pilares..) entran a formar parte de la estructura y habrá por tanto compatibilidad de deformaciones en todos los nudos. Todas las coordenadas de los ejes de pilares y muros se determinan en cada planta, según las dimensiones de aquéllos y un punto fijo de crecimiento. Las luces de cálculo de las vigas son las distancias entre ejes de pilares en cada una de las plantas.</p> <p>Para simular el efecto del forjado, en lo que concierne a esfuerzos horizontales se hace la hipótesis de indeformabilidad de plantas, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos de las mismas. Cada una de ellas sólo se podrá girar y desplazarse en su conjunto.</p>	

## Verificación de la estabilidad

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

La estructura se ha calculado frente a los **estados límite últimos**, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;

b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$E_d \leq R_d$$

siendo  
 $E_d$  valor de cálculo del efecto de las acciones  
 $R_d$  valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$$

$E_{d,dst}$ : <b>valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras</b>
$E_{d,stab}$ : <b>valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras</b>

Verificación de la resistencia de la estructura

$$E_d \leq R_d$$

$E_d$ : valor de calculo del efecto de las acciones $R_d$ : valor de cálculo de la resistencia correspondiente
---

Combinación de acciones

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

### Verificación de la aptitud de servicio

La estructura se ha calculado frente a los **estados límite de servicio**, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

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 límite es 1/500 de la altura total

### 3.1.2.- DB-SE-AE.- ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

<b>Acciones Permanentes (G):</b>	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado y acero laminado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) x 25 kN/m <sup>3</sup> .
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.



<b>Acciones Variables (Q):</b>	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	<u>El viento:</u> Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R \times V_b^2$ . A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25 \text{ kg/m}^3$ . La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Valencia está en zona C, con lo que $v = 29 \text{ m/s}$ , correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.  <u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros  <u>La nieve:</u> Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k = 0$ se adoptará una sobrecarga no menor de $0.20 \text{ Kn/m}^2$
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

## Aplicación al Proyecto

### 3.1.2.1.- Estado de cargas

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas a continuación:

#### 3.1.2.1.1 Gravitatorias

Nombre del grupo	S.C.U	Cargas muertas (Tn/m2)
CUBIERTA	0.20	0.20
PLANTA 2ª	0.20	0.20
PLANTA 1ª	0.20	0.20
PLANTA BAJA	0.20	0.20
Cimentación	0.20	0.20

#### 3.1.2.1.2. Viento

Debido a las características del edificio y de la zona en la que se encuentra no se considera la acción del viento.

#### 3.1.2.1.3. Sismo

Al disponer de una aceleración sísmica básica de cálculo inferior a 0,08 y estar la estructura formada por pórticos arriostrados en ambos sentidos no es necesario realizar un cálculo de la estructura considerando la acción sísmica.

#### 3.1.2.1.4. Hipótesis de carga

#### 3.1.2.1.5. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en Tm, Tm/m y Tm/m2)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	Carga permanente	Lineal	0.75	( 3.60, 6.50) ( 7.90, 6.20)
	Carga permanente	Lineal	0.75	( 8.40, 6.15) ( 11.05, 6.20)
	Carga permanente	Lineal	0.75	( 11.55, 6.20) ( 16.00, 6.40)
	Carga permanente	Lineal	0.75	( 16.55, 6.45) ( 18.45, 6.60)
	Carga permanente	Lineal	0.75	( 18.45, 6.60) ( 20.70, 6.45)
	Carga permanente	Lineal	0.75	( 20.90, 6.25) ( 20.75, 0.25)
	Carga permanente	Lineal	0.75	( 20.50, 0.05) ( 16.55, 0.05)
	Carga permanente	Lineal	0.75	( 16.00, 0.05) ( 7.85, 0.05)
	Carga permanente	Lineal	0.75	( 7.30, 0.05) ( 3.00, 0.15)
	Carga permanente	Lineal	0.75	( 2.45, 0.10) ( 0.20, 0.15)
	Carga permanente	Lineal	0.75	( 0.00, 0.30) ( 3.15, 6.20)
	Carga permanente	Lineal	0.55	( 9.15, 6.10) ( 9.15, 4.55)

	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 9.15, 4.55) ( 10.90, 4.55)
	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 10.90, 4.55) ( 10.90, 6.20)
	Caraa permanente	Lineal	2.70	( 8.10, 2.95) ( 8.10, 1.70)
1	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 7.95, 0.20) ( 7.95, 4.20)
	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 7.95, 4.20) ( 8.30, 4.20)
	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 8.30, 4.20) ( 8.30, 4.55)
	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 8.30, 4.55) ( 11.30, 4.55)
	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 11.30, 0.15) ( 11.30, 4.55)
	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 10.90, 6.20) ( 10.90, 4.55)
	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 9.15, 6.20) ( 9.15, 4.55)
	Caraa permanente	Lineal	2.70	( 8.25, 3.00) ( 9.05, 3.00)
	Caraa permanente	Lineal	2.15	( 10.20, 2.95) ( 11.20, 2.95)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 8.16, 6.17) ( 3.37, 6.45)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 2.72, 0.18) ( 0.03, 0.22)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 7.53, 0.11) ( 2.72, 0.18)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 11.30, 0.10) ( 16.27, 0.10)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 16.27, 0.10) ( 20.70, 0.10)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 20.73, 0.05) ( 20.96, 6.47)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 8.16, 6.19) ( 9.14, 6.20)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 9.14, 6.20) ( 10.89, 6.22)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 10.89, 6.22) ( 11.30, 6.22)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 8.07, 0.10) ( 11.30, 0.10)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 7.53, 0.10) ( 8.07, 0.10)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 11.30, 6.22) ( 16.27, 6.40)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 16.27, 6.40) ( 20.93, 6.47)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( -0.06, 0.21) ( 3.29, 6.52)
	Sobrecaraa de uso	Lineal	1.10	( 8.20, 3.10) ( 9.05, 3.10)
	Sobrecaraa de uso	Lineal	1.10	( 10.20, 3.05) ( 11.20, 3.05)
2	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 7.95, 0.00) ( 7.95, 4.20)
	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 7.95, 4.20) ( 8.30, 4.20)
	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 8.30, 4.20) ( 8.30, 4.55)
	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 8.30, 4.55) ( 11.30, 4.55)
	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 11.30, 0.15) ( 11.30, 4.55)
	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 10.90, 6.20) ( 10.90, 4.55)
	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 9.15, 6.20) ( 9.15, 4.55)
	Caraa permanente	Lineal	4.00	( 10.20, 2.95) ( 11.20, 2.95)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 8.16, 6.17) ( 3.37, 6.45)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 2.72, 0.18) ( 0.03, 0.22)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 7.53, 0.11) ( 2.72, 0.18)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 20.73, 0.05) ( 20.96, 6.47)
	Caraa permanente	Lineal	0.80	( 16.25, 1.00) ( 16.25, 0.15)
	Caraa permanente	Lineal	0.80	( 6.90, 3.00) ( 7.70, 2.90)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 8.07, 0.06) ( 11.30, 0.05)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 11.30, 0.05) ( 16.27, 0.06)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 16.27, 0.06) ( 20.70, 0.06)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 9.14, 6.20) ( 10.89, 6.22)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 8.16, 6.19) ( 9.14, 6.20)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 10.89, 6.22) ( 11.30, 6.22)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 11.30, 6.22) ( 16.27, 6.40)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 16.27, 6.40) ( 20.93, 6.47)

	Caraa permanente	Lineal	0.75	(-0.05, 0.21) ( 3.29, 6.51)
	Sobrecaraa de uso	Lineal	1.80	( 10.20, 3.05) ( 11.20, 3.05)
3	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 11.30, 0.15) ( 11.30, 4.55)
	Caraa permanente	Lineal	0.80	( 10.20, 2.95) ( 11.20, 2.95)
	Caraa permanente	Lineal	0.95	( 8.16, 6.21) ( 11.30, 6.23)
	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 8.05, 3.00) ( 11.30, 3.02)
	Caraa permanente	Lineal	0.20	( 11.30, 6.15) ( 11.30, 4.55)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 11.30, 3.10) ( 11.90, 3.10)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 11.90, 3.10) ( 11.90, 6.15)
	Caraa permanente	Lineal	0.55	( 8.07, 4.58) ( 11.30, 4.58)
	Caraa permanente	Lineal	0.20	( 11.30, 3.10) ( 16.27, 3.10)
	Caraa permanente	Lineal	0.20	( 16.27, 3.10) ( 20.86, 3.10)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 7.53, 0.07) ( 16.27, 0.07)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 16.27, 0.07) ( 20.70, 0.07)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 7.53, 0.07) ( 8.16, 6.19)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 20.75, 0.05) ( 20.98, 6.47)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 16.27, 6.40) ( 20.93, 6.47)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 11.30, 6.22) ( 16.27, 6.40)
	Sobrecaraa de uso	Lineal	1.90	( 10.20, 3.05) ( 11.20, 3.05)
4	Caraa permanente	Lineal	1.00	( 8.16, 6.19) ( 3.37, 6.47)
	Caraa permanente	Lineal	1.00	( 5.90, 0.10) ( 2.72, 0.16)
	Caraa permanente	Lineal	1.00	( 7.53, 0.07) ( 5.90, 0.10)
	Caraa permanente	Lineal	1.00	( 2.72, 0.16) ( -0.08, 0.21)
	Caraa permanente	Lineal	0.80	( -0.08, 0.21) ( 3.28, 6.54)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 7.75, 2.21) ( 7.84, 3.08)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 7.84, 3.08) ( 8.16, 6.19)
	Caraa permanente	Lineal	0.75	( 7.53, 0.07) ( 7.75, 2.21)
	Caraa permanente	Lineal	0.80	( 5.95, 3.05) ( 6.80, 3.05)
6	Caraa permanente	Lineal	0.20	( 6.03, 6.32) ( 5.29, 6.36)
	Caraa permanente	Lineal	0.20	( 5.29, 6.36) ( 3.36, 6.47)
	Caraa permanente	Lineal	0.20	( 6.72, 6.28) ( 6.03, 6.32)
	Caraa permanente	Lineal	0.20	( 7.36, 6.24) ( 6.72, 6.28)
	Caraa permanente	Lineal	0.20	( 8.16, 6.19) ( 7.36, 6.24)
	Caraa permanente	Lineal	0.20	( 4.65, 0.12) ( 2.72, 0.16)
	Caraa permanente	Lineal	0.20	( 7.53, 0.07) ( 4.65, 0.12)
	Caraa permanente	Lineal	0.20	( 2.72, 0.16) ( -0.08, 0.21)
	Caraa permanente	Lineal	0.20	( -0.08, 0.21) ( 3.28, 6.55)

### 3.1.2.2.-Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

### 3.1.2.3.-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**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Sin coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_Q$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Qi}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de  
( $i \geq 1$ )

$\Psi_p$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{ai}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de  
( $i \geq 1$ )

### 3.1.2.4.- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\Psi$ )

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

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

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\Psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\Psi_p$ )	Acompañamiento
Carga permanente ( $G$ )	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga ( $Q$ )	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento ( $Q$ )	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve ( $Q$ )	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo ( $A$ )				

<b>Situación 2: Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento
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	0.00(*)

(\*) 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 0 % de los de la otra.

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-CTE**

<b>Situación 1: Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

<b>Situación 2: Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento
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	0.00(*)

(\*) 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 0 % de los de la otra.

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

<b>Situación 1: Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento

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
Sismo (A)				

<b>Situación 2: Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento
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	0.00(*)

(\*) 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 0 % de los de la otra.

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

<b>Situación 1: Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

<b>Situación 2: Sísmica</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

### 3.1.2.5.- Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

G Carga

Q Sobrecarga de

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Com	G	Q
1	1.000	
2	1.500	
3	1.000	1.600
4	1.500	1.600

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Com	G	Q
1	1.000	
2	1.600	
3	1.000	1.600
4	1.600	1.600

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Com	G	Q
1	0.800	
2	1.350	
3	0.800	1.500
4	1.350	1.500

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Com	G	Q
1	1.000	
2	1.000	1.000

### 3.1.2.6.- Materiales utilizados

#### 3.1.2.6.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	Plantas	Fck (Kp/cm <sup>2</sup> )	□c
Forjados	HA-25 , Control Estadístico	Todas	255	1.50
Cimentación	HA-25 , Control Estadístico	Todas	255	1.50
Pilares y pantallas	HA-25 , Control Estadístico	Todas	255	1.50
Muros	HA-25 , Control Estadístico	Todas	255	1.50



### 3.1.2.6.2.- Aceros por elemento y posición

#### 3.1.2.6.2.1. Aceros en barras

Elemento	Posición	Acero	Fyk (Kp/cm)	□s
Pilares y pantallas	Barras(verticales)	B 500 S , Control	5097	1.15
	Estribos(Horizontale	B 500 S , Control	5097	1.15
Vigas	Negativos(superior	B 500 S , Control	5097	1.15
	Positivos(inferior)	B 500 S , Control	5097	1.15
	Montaje(superior)	B 500 S , Control	5097	1.15
	Piel(lateral)	B 500 S , Control	5097	1.15
	Estribos	B 500 S , Control	5097	1.15
Forjados	Punzonamiento	B 500 S , Control	5097	1.15
	Negativos(superior	B 500 S , Control	5097	1.15
	Positivos(inferior)	B 500 S , Control	5097	1.15
	Nervios negativos	B 500 S , Control	5097	1.15
	Nervios positivos	B 500 S , Control	5097	1.15
Losas de	Punzonamiento	B 500 S , Control	5097	1.15
	Negativos(superior	B 500 S , Control	5097	1.15
	Positivos(inferior)	B 500 S , Control	5097	1.15

#### 3.1.2.6.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico (Kp/cm2)	Módulo de elasticidad (Kp/cm2)
Aceros	S235	2396	2099898
Aceros laminados	S275	2803	2100000
Acero de pernos	B 400 S (corrugado)	4077	2100000

### 3.1.3.- DB-SE-C.- CIMIENTOS.

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los **estados límite últimos** asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:

- pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
- pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
- pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y
- fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$$

siendo

$E_{d,dst}$  el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;

$E_{d,stab}$  el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_d \leq R_d \quad \text{siendo}$$

$E_d$  el valor de cálculo del efecto de las acciones;  
 $R_d$  el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los **estados límite de servicio** asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:

- a) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_{ser} \leq C_{lim} \quad \text{siendo}$$

$E_{ser}$  el efecto de las acciones;  
 $C_{lim}$  el valor límite para el mismo efecto.

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

#### CIMENTACIONES DIRECTAS.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimientto; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

#### ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

En las excavaciones se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.2 y en los estados límite últimos de los taludes se han considerando las configuraciones de inestabilidad que pueden

resultar relevantes; en relación a los estados límite de servicio se ha comprobado que no se alcanzan en las estructuras, viales y servicios del entorno de la excavación.

En el diseño de los rellenos, en relación a la selección del material y a los procedimientos de colocación y compactación, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.3, que se deberán seguir también durante la ejecución.

En la gestión del agua, en relación al control del agua freática (agotamientos y rebajamientos) y al análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación) se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.4, que se deberán seguir también durante la ejecución.

### Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

### Estudio geotécnico pendiente de realización

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.	
Datos estimados	Terreno arenoso, nivel freático, edificaciones en construcción y realizadas colindantes.	
Tipo de reconocimiento:	Se ha realizado un reconocimiento inicial del terreno donde se pretende ubicar esta edificación, basándonos en la experiencia de la obra colindante con la misma, de reciente construcción, encontrándose un terreno arcilloso a la profundidad de la cota de cimentación teórica.	
Parámetros geotécnicos estimados:	Cota de cimentación	- 2.00 m
	Estrato previsto para cimentar	Arcillas
	Nivel freático.	Se desconoce
	Tensión admisible considerada	0,15 N/mm <sup>2</sup>
	Peso específico del terreno	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$
	Angulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi = 30^\circ$
	Coeficiente de empuje en reposo	
	Valor de empuje al reposo	
	Coeficiente de Balasto	

### Cimentación:

Descripción:	Losa de cimentación de canto constante de hormigón armado.
--------------	--

Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la losa de cimentación.

### 3.1.4.- DB-SE-A.- ACERO

En relación a los estados límite se han verificado los definidos con carácter general en el DB SE 3.2:

- a) estabilidad y la resistencia (estados límite últimos);
- b) aptitud al servicio (estados límite de servicio).

En la comprobación frente a los estados límite últimos se ha analizado y verificado ordenadamente la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones, según la exigencia básica SE-1, en concreto según los estados límite generales del DB-SE 4.2.

El comportamiento de las secciones en relación a la resistencia se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes: a) tracción; b) corte; c) compresión; d) flexión; e) torsión; f) flexión compuesta sin cortante; g) flexión y cortante; h) flexión, axil y cortante; i) cortante y torsión; y j) flexión y torsión.

El comportamiento de las barras en relación a la resistencia se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes: a) tracción; b) compresión; c) flexión; d) flexión y tracción; y g) flexión y compresión.

En el comportamiento de las uniones en relación a la resistencia se han comprobado las resistencias de los elementos que componen cada unión según SE-A 8.5 y 8.6; y en relación a la capacidad de rotación se han seguido las consideraciones de SE-A 8.7; el comportamiento de las uniones de perfiles huecos en las vigas de celosía se ha analizado y comprobado según SE-A 8.9.

La comprobación frente a los estados límite de servicio se ha analizado y verificado según la exigencia básica SE-2, en concreto según los estados y valores límite establecidos en el DB-SE 4.3.

El comportamiento de la estructura en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio siguientes: a) deformaciones, flechas y desplomes; b) vibraciones; y c) deslizamiento de uniones.

#### 3.1.4.1. Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	Presentar justificación de verificaciones	
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura	
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input checked="" type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa:	CYPECAD
				Versión:	CYPECAD 2007.1.h
				Empresa:	CYPE Ingenieros, S.A.

Domicilio:	Avda. Eusebio Sempere, 5 - 03003 ALICANTE - Tel. 965 922 550 - Fax 965 124 950
------------	--

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

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

### 3.1.4.2. Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.  
Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.  
Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.  
En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

<input checked="" type="checkbox"/> la estructura está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/> existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/> separación máxima entre juntas de dilatación $d > 40$ metros	<input type="checkbox"/> ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> ► justificar	
	<input checked="" type="checkbox"/> no existen juntas de dilatación		<input type="checkbox"/> ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> ► justificar	
<input type="checkbox"/> La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo					
<input checked="" type="checkbox"/> Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio					

### 3.1.4.3. Estados límite últimos

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

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

y para el estado límite último de resistencia, en donde

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

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

### 3.1.4.4. Estados límite de servicio

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

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

### 3.1.4.5. Geometría

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

### 3.1.4.6. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero", y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "Pliego de Condiciones Técnicas".

Se incluyen dichas consideraciones en el pliego de condiciones

### 3.1.4.7. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: S275 J0

Designación	Espesor nominal t (mm)			f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Temperatura del ensayo Charpy °C
	f <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )				
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63		
S235JR S235J0 S235J2	235	225	215	3 ≤ t ≤ 100	20 0 -20

<b>S275JR</b>					2
<b>S275J0</b>	275	265	255	410	0
<b>S275J2</b>					-20
<b>S355JR</b>					20
<b>S355J0</b>	355	345	335	470	0
<b>S355J2</b>					-20
<b>S355K2</b>					-20 <sup>(1)</sup>
<b>S450J0</b>	450	430	410	550	0

- (1) Se le exige una energía mínima de 40J.  
 $f_y$  tensión de límite elástico del material  
 $f_u$  tensión de rotura

### 3.1.4.8. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

### 3.1.4.9. Estados límite últimos

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

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero". No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado "6 Estados límite últimos" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
  - Resistencia de las secciones a tracción
  - Resistencia de las secciones a corte
  - Resistencia de las secciones a compresión
  - Resistencia de las secciones a flexión
  - Interacción de esfuerzos:
    - Flexión compuesta sin cortante
    - Flexión y cortante
    - Flexión, axil y cortante
- b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
  - Tracción
  - Compresión
  - Flexión
  - Interacción de esfuerzos:
    - Elementos flectados y traccionados
    - Elementos comprimidos y flectados

### 3.1.4.10. Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "7.1.3. Valores límites" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".

### 3.1.5.- NORMA SISMORRESISTENTE (NCSE-02)

RD 997/2002 , de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

Clasificación de la construcción:	Edificio de Viviendas y Garajes. (Construcción de normal importancia)
Tipo de Estructura:	Mixta: pórticos metálicos y de hormigón y paredes de carga
Aceleración Sísmica Básica (ab):	ab=0.06 g, (siendo g la aceleración de la gravedad)
Coefficiente de contribución (K):	K=1
Coefficiente adimensional de riesgo (ρ):	ρ=1, (en construcciones de normal importancia)
Coefficiente de amplificación del terreno (S):	Para (ρab ≤ 0.1g), por lo que S=C/1.25
Coefficiente de tipo de terreno (C):	Terreno tipo II (C=1.3) Roca muy fracturada, suelo granular y cohesivo duro
Aceleración sísmica de cálculo (ac):	Ac= S x ρ x ab =0.032 g Ac= S x ρ x ab =0.0416 g Ac= S x ρ x ab =0.0512 g Ac= S x ρ x ab =0.064 g
Método de cálculo adoptado:	Análisis Modal Espectral.
Factor de amortiguamiento:	Estructura metálica con pórticos arriostrados en ambos sentidos, con forjados de hormigón armado compartimentada: 5%
Periodo de vibración de la estructura:	Se indican en los listados de cálculo por ordenador
Número de modos de vibración considerados:	3 modos de vibración (La masa total desplazada >90% en ambos ejes)



Fracción cuasi-permanente de sobrecarga:	La parte de sobrecarga a considerar en la masa sísmica movilizable es = 0.5 (viviendas)
Coefficiente de comportamiento por ductilidad:	$\mu = 2$ (ductilidad baja)
Efectos de segundo orden (efecto $p\Delta$ ): (La estabilidad global de la estructura)	Los desplazamientos reales de la estructura son los considerados en el cálculo multiplicados por 1.5
Medidas constructivas consideradas:	No son necesarias
Observaciones:	

### 3.1.6.- INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL

#### 3.1.6.1. Estructura

Descripción del sistema estructural:	Pórticos metálicos constituidos por pilares y vigas de diversas secciones en función de las luces a salvar, existiendo brochales de hormigón aramado. Sobre estos pórticos se apoyan forjados unidireccionales prefabricados de canto 25+5/70 de bovedilla aligerante de hormigón vibrado. Se trata de un forjado de semiviguetas armadas de ancho de zapatilla 12 cm, con Inter. eje de 70 cm.,canto de bovedilla 25, canto de la losa superior 5 cm.
--------------------------------------	--

#### 3.1.6.1.1. Programa de cálculo:

Nombre comercial:	CYPECAD
Empresa	CYPE INGENIEROS
Descripción del programa, idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.	El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas H.A., muros, vigas y forjados. Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad). La consideración de diafragma rígido para cada zona independiente de una planta se mantiene aunque se introduzcan vigas y no forjados en la planta.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, se considerará cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esa zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes. Un pilar no conectado se considera zona independiente.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático, (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral), y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

### 3.1.6.1.2. Memoria de cálculo

Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

La estructura se discretiza en elementos tipo barra, emparillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares de la siguiente manera:

- **1. Pilares:** Son barras verticales entre cada planta, definiendo un nudo en arranque de cimentación o en otro elemento, como una viga o forjado, y en la intersección de cada planta, siendo su eje el de la sección transversal. Se consideran las excentricidades debidas a la variación de dimensiones en altura. La longitud de la barra es la altura o distancia libre a cara de otros elementos.
- **2. Vigas:** se definen en planta fijando nudos en la intersección con las caras de soportes (pilares, pantallas o muros), así como en los puntos de corte con elementos de forjado o con otras vigas. Así se crean nudos en el eje y en los bordes laterales y, análogamente, en las puntas de voladizos y extremos libres o en contacto con otros elementos de los forjados. Por tanto, una viga entre dos pilares está formada por varias barras consecutivas, cuyos nudos son las intersecciones con las barras de forjados. Siempre poseen tres grados de libertad, manteniendo la hipótesis de diafragma rígido entre todos los elementos que se encuentren en contacto. Por ejemplo, una viga continua que se apoya en varios pilares, aunque no tenga forjado, conserva la hipótesis de diafragma rígido. Pueden ser de hormigón armado o metálicas en perfiles seleccionados de biblioteca.
- **3. Forjados unidireccionales:** Las viguetas son barras que se definen en los paños huecos entre vigas o muros, y que crean nudos en las intersecciones de borde y eje correspondientes de la viga que intersectan. Se puede definir doble y triple vigueta, que se representa por una única barra con alma de mayor ancho. La geometría de la sección en **T** a la que se asimila cada vigueta se define en la correspondiente ficha de datos del forjado.
- **4. Losas de cimentación:** son losas macizas flotantes cuya discretización es idéntica a las losas normales de planta, con muelles cuya constante se define a partir del coeficiente de balasto. Cada paño puede tener coeficientes diferentes (ver en Anexo 2 Losas y vigas de cimentación).

Redistribución de

Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en

esfuerzos:	vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.		
Deformaciones	Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
	L/250	L/400	1 cm.
	Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente ( $I_e$ ) a partir de la Formula de Branson. Se considera el modulo de deformación $E_c$ establecido en la EHE, art. 39.1.		
Cuantías geométricas	Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.		

### 3.1.6.1.3. Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:	NORMA ESPAÑOLA EHE DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)
---	--

Los valores de las acciones serán los recogidos en:	DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO) ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE
---	---

### cargas verticales (valores en servicio)

Forjado uso vivienda...8.5 kN/m <sup>2</sup>	p.p. forjado	3.5 kN /m <sup>2</sup>
	Pavim. y enfoscado	2 kN /m <sup>2</sup>
	tabiquería	1 kN/m <sup>2</sup>
	Sobrecarga de uso	2 kN /m <sup>2</sup>

Forjado cubierta...7 kN/m <sup>2</sup>	p.p. forjado	3.5kN /m <sup>2</sup>
	Pavim. y pendientes	2 kN /m <sup>2</sup>
	tabiquería	No se considera
	Sobrecarga uso	1.5 kN /m <sup>2</sup>

Verticales: Cerramientos	Ladrillo para revestir, aislamiento y ladrillo interior para revestir 2.4 kN/m <sup>2</sup> x la altura del cerramiento
-----------------------------	--

Horizontales: Barandillas	0.8 kN/m a 1.20 metros de altura
------------------------------	----------------------------------

Horizontales: Viento	Se ha considerada la acción del viento estableciendo una presión dinámica de valor $W = 75 \text{ kg/m}^2$ sobre la superficie de fachadas. Esta presión se corresponde con situación normal, altura no mayor de 30 metros y velocidad del viento de 125 km/hora. Esta presión se ha considerado actuando en sus los dos ejes principales de la edificación.
----------------------	--

Cargas Térmicas 

Dadas las dimensiones del edificio se ha previsto una junta de dilatación, por lo que al haber adoptado las cuantías geométricas exigidas por la EHE en la tabla 42.3.5, no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.
--

Sobrecargas En El Terreno 

No procede
------------

**3.1.6.1.4. Características de los materiales:**

-Hormigón	<b>HA-25/B/20/IIA</b>
-tipo de cemento...	<b>CEM I</b>
-tamaño máximo de árido...	<b>20 mm.</b>
-máxima relación agua/cemento	<b>0.60</b>
-mínimo contenido de cemento	<b>275 kg/m<sup>3</sup></b>
-F <sub>ck</sub> ...	<b>25 Mpa (N/mm<sup>2</sup>)=255 Kg/cm<sup>2</sup></b>
-tipo de acero...	<b>B-500S</b>
-F <sub>yk</sub> ...	<b>500 N/mm<sup>2</sup>=5100 kg/cm<sup>2</sup></b>

**Coefficientes de seguridad y niveles de control**

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal. El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente				
Hormigón	Coeficiente de minoración		1.50	
	Nivel	de control	ESTADISTICO	
Acero	Coeficiente de minoración		1.15	
	Nivel	de control	NORMAL	
Ejecución	Coeficiente de mayoración			
	Cargas Permanentes...	1.5	Cargas variables	1.6
	Nivel	de control...	NORMAL	

**Durabilidad**

Recubrimientos exigidos: 

Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.
---

Recubrimientos: 

A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente IIa: esto es exteriores sometidos a humedad alta (>65%) excepto los elementos previstos con acabado de hormigón visto, estructurales y no estructurales, que por la situación del edificio próxima al mar se los considerará en ambiente IIIa. Para el ambiente IIa se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm. Para los elementos de hormigón visto que se consideren en ambiente IIIa, el recubrimiento mínimo será de 35 mm, esto es recubrimiento nominal de 45 mm, a cualquier armadura (estribos). Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de
---

	separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado III, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m <sup>3</sup> .
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m <sup>3</sup> .
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente IIa la resistencia mínima es de 25 Mpa.
Relación agua cemento:	la cantidad máxima de agua se deduce de la relación $a/c \leq 0.60$

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

#### 3.1.7.1. Características técnicas de los forjados unidireccionales (viguetas y bovedillas).

Material adoptado:	Forjados unidireccionales compuestos de viguetas pretensadas de hormigón, más piezas de entrevigado aligerantes (bovedillas de hormigón vibropresado), con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de nervios y formando la losa superior (capa de compresión).			
Sistema de unidades adoptado:	Se indican en los planos de los forjados los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS (en apoyos) y MOMENTOS FLECTORES en kN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitaciones de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las viguetas/semiviguetas a emplear.			
Dimensiones y armado:	Canto Total	30	Hormigón vigueta	HA 25 GC 1,50
	Capa de Compresión	5	Hormigón "in situ"	HA 25 GC 1,50
	Intereje	70	Acero pretensado	B 500 S
	Arm. c. compresión	Valor	Fys. acero pretensado	Valor
	Tipo de Vigueta	Según momentos planos	Acero refuerzos	B 500 S
	Tipo de Bovedilla	Hormigón Vibrado	Peso propio	

Observaciones:

<p>El hormigón de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.30 de la Instrucción EHE. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE. El control de los recubrimientos de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.34.3 de la Instrucción EFHE. El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EFHE (Art. 15.2.2) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.</p> <p>No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de forjado definitivo (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "EI" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EFHE en el artículo 15.2.1.</p> <p>En las expresiones anteriores "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares sí se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.</p>	
Límite de flecha total a plazo infinito	Límite relativo de flecha activa
$flecha \leq L/250$ $f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$	$flecha \leq L/500$ $f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$

Observaciones:

<p>El hormigón de las placas alveolares pretensadas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.30 de la Instrucción EHE. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE. El control de los recubrimientos de las placas alveolares cumplirá las condiciones especificadas en el Art.34.3 de la Instrucción EFHE.</p> <p>El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EFHE (Art. 15.2.2) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.</p> <p>No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de placa alveolar definitiva (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "EI" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EFHE en el artículo 15.2.1.</p> <p>En las expresiones anteriores "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares sí se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.</p>	
Límite de flecha total a plazo infinito	Límite relativo de flecha activa
$flecha \leq L/250$ $f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$	$flecha \leq L/500$ $f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$

### 3.1.7.2. Características técnicas de los forjados de lozas macizas de hormigón armado.

Material adoptado:	Los forjados de losas macizas se definen por el canto (espesor del forjado) y la armadura, consta de una malla que se dispone en dos capas (superior e inferior) con los detalles de refuerzo a punzonamiento (en los pilares), con las cuantías y separaciones según se indican en los planos de los forjados de la estructura.			
Sistema de unidades adoptado:	Se indican en los planos de los forjados de las losas macizas de hormigón armado los detalles de la sección del forjado, indicando el espesor total, y la cuantía y separación de la armadura.			
Dimensiones y armado:	Canto Total	Valor	Hormigón "in situ"	Valor
	Peso propio total	Valor	Acero refuerzos	Valor

Observaciones:	<p>En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados de losas macizas de hormigón armado, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2 de la instrucción EHE, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1</p> <p>Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados de losas macizas, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE:</p>		
	Límite de la flecha total a plazo infinito	Límite relativo de la flecha activa	Límite absoluto de la flecha activa
	$\text{flecha} \leq L/250$	$\text{flecha} \leq L/400$	$\text{flecha} \leq 1 \text{ cm}$

Valencia, 21 de Noviembre de 2008  
 Por 01 Arquitectura, S.L.P.  
 LOS ARQUITECTOS

**Juan José Fernández Llópez**

**Cristina Núñez Albendea**

## 3.2.- DB-SI: JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)

### Introducción.

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) "El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación."

Para garantizar los objetivos del Documento Básico (DB-SI) se deben cumplir determinadas secciones. "La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio"."

Las exigencias básicas son las siguientes

- Exigencia básica SI 1 Propagación interior.
- Exigencia básica SI 2 Propagación exterior.
- Exigencia básica SI 3 Evacuación de ocupantes.
- Exigencia básica SI 4 Detección, control y extinción del incendio.
- Exigencia básica SI 5 Intervención de los bomberos.
- Exigencia básica SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.



## SI 1 - PROPAGACIÓN INTERIOR.

### 1 Compartimentación en sectores de incendio.

La obra se dividirá en los siguientes sectores de incendio:

<b>Nombre del sector: Viviendas</b>	
Uso previsto:	Residencial vivienda
Situación:	Planta sobre rasante con altura de evacuación $h \leq 15$ m
Superficie:	349,04
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	EI60
Condiciones según DB - SI	Residencial vivienda

<b>Nombre del sector: Aparcamiento</b>	
Uso previsto:	Aparcamiento
Situación:	Planta de sótano con altura de evacuación $h < 28$ m
Superficie:	146,93
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	EI120
Condiciones según DB - SI	Aparcamiento

No hay puertas entre sectores de incendios.

### 2 Locales y zonas de riesgo especial.

- Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de la sección SI 1 del DB-SI. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de la sección SI 1 del DB-SI.
- Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de la compartimentación, establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Los locales y zonas de riesgo especial son los siguientes:

**Nombre del local: Contadores Electricidad**

Uso:	Local de controles de electricidad
Tamaño del local:	En todo caso
Clasificación	Riesgo Bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Si

**Nombre del local: Máquina montacoches**

Uso:	Sala de maquinaria de ascensores
Tamaño del local:	En todo caso
Clasificación	Riesgo Bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Si

Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en los edificios, segn se indica en la tabla 2.2:

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura Portante (2)	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y que techos (3) separan la zona del resto del edificio (2)(4)	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio (5)	EI245-C5	2 x EI230-C5	2 x EI230-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local (6)	≤25 m (7)	≤25 m (7)	≤25 m (7)

- Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.
- El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado SI 6, excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.  
Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.
- Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI , al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una

función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

- Considerando la acción del fuego en el interior del recinto. La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.
- Las puertas de los vestíbulos de independencia deben abrir hacia el interior del vestíbulo.
- El recorrido de evacuación por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta.
- Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

### 3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

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

Ya que se limita a un máximo de tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas) se cumple el apartado 3.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Mediante la disposición de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática  $EI_t$  (i¿o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

### 4 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1:

<i>Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos</i>		
<i>Situación del elemento Revestimientos (1)</i>	<i>De techos y paredes (2) (3)</i>	<i>De suelos (2)</i>
<i>Zonas ocupables (4)</i>	<i>C-s2,d0</i>	<i>EFL</i>
<i>Aparcamientos</i>	<i>A2-s1,d0</i>	<i>A2FL-s1</i>
<i>Pasillos y escaleras protegidos</i>	<i>B-s1,d0</i>	<i>CFL-s1</i>
<i>Recintos de riesgo especial (5)</i>	<i>B-s1,d0</i>	<i>BFL-s1</i>
<i>Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.</i>	<i>B-s3,d0</i>	<i>BFL-s2 (6)</i>

1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento

resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas.

En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) esta condición no es aplicable.

No existe elemento textil de cubierta integrado en el edificio. No es necesario cumplir el apartado 4.3 de la sección 1 del DB - SI.

## SI 2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR

### 1 Medianerías y fachadas.

Las medianerías o muros colindantes con otro edificio son al menos EF-120. (apartado 1.1 de la sección 2 del DB-SI).

Se limita el riesgo de propagación cumpliendo los requisitos que se establecen en el DB-SI según la tabla adjunta:

#### Riesgo de propagación horizontal:

<b>RIESGO DE PROPAGACIÓN HORIZONTAL</b> (Para valores intermedios del ángulo $\alpha$ , la distancia $d$ puede obtenerse por interpolación lineal.)				
Situación	Gráfico	ángulo	Distancia mínima	¿Se cumplen los requisitos?
Fachadas 180°		180°	0,50	Si

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal (apartado 1.2 de la sección 2 del DB-SI) los elementos existentes ya sea entre dos edificios, o bien en un mismo edificio, entre dos sectores de incendio del mismo, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 están separados la distancia  $d$  que se indica en la normativa como mínimo, en función del ángulo  $\alpha$  formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

#### Riesgo de propagación vertical:

Situación	Gráfico	Condiciones	¿Se cumplen las condiciones?
Encuentro forjado fachada		La fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada	Si

Se cumplen las condiciones para controlar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada (apartado 1.3 de la sección 2 del DB-SI) pues en el caso del encuentro forjado-fachada con saliente la fachada es al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura menos la dimensión del saliente, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada.

### **Clase de reacción al fuego de los materiales:**

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será como mínimo B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público, bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18m. (apartado 1.4 de la sección 2 del DB-SI).

### **2 Cubiertas**

Se limitará el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, porque esta tendrá una resistencia al fuego REI 60 como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

No es necesario justificar el apartado 2.2 de la sección 2 del DB-SI (riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta) pues no existe encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes.

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

## SI 3 – Evacuación de ocupantes.

### 2 Cálculo de la ocupación.

Tal y como establece la sección SI 3 del DB-SI.

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 de la en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

En función de esta tabla la ocupación prevista será la siguiente:

Recinto o planta	Tipo de uso	Zona, tipo de actividad	Superficie	(m <sup>2</sup> /persona)	Número de personas
Aparcamiento	Aparcamiento	En otros casos	54,88	40,0	2
Viviendas	Residencial vivienda	Plantas de vivienda	219,35	20,0	11

### 3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

<b>Nombre recinto: Aparcamiento</b>		
Número de salidas:1		
En el recinto la evacuación hasta una salida de planta debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente		
La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
<b>Nombre de la salida</b>	<b>Tipo de salida</b>	<b>Asignación de ocupantes</b>
Salida de Aparcamiento	Salida de planta	2

<b>Nombre recinto: Viviendas</b>		
Número de salidas:1		
En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente		
La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
<b>Nombre de la salida</b>	<b>Tipo de salida</b>	<b>Asignación de ocupantes</b>

Salida del Edificio	Salida de edificio	13
---------------------	--------------------	----

Se cumple la sección SI 3, apartado 3 y del DB-SU que desarrolla el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación.

La justificación de cumplimiento de longitudes de evacuación es la siguiente:

Nombre de la planta o recinto	Uso del recinto	Longitud máxima según DB-SI hasta salida de planta	Longitud máxima hasta salida de planta en el proyecto	Longitud máxima según DB-SI a un punto en que existan al menos dos recorridos alternativos (Solo en caso de más de una salida)	Longitud máxima a un punto en que existan al menos dos recorridos alternativos (Solo en caso de más de una salida)
Aparcamiento	Aparcamiento	35,0	13,0		
Viviendas	Residencial vivienda	50,0	25,90		

#### 4 Dimensionado de los medios de evacuación

Los criterios para la asignación de los ocupantes (apartado 4.1 de la sección SI 3.4 de DB-SI) han sido los siguientes:

- Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.
- A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.
- En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en  $160A$  personas, siendo  $A$  la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que  $160A$ .

**Cálculo del dimensionado de los medios de evacuación.**( Apartado 4.2 de la sección SI 3.4 de DB-SI)

Nombre del elemento de evacuación	Tipo de elemento de evacuación	Definiciones para el cálculo de dimensionado	Fórmula para el dimensionado	Anchura mínima según fórmula de dimensionado (m)	Otros criterios de dimensionado	Anchura de proyecto (m)
-----------------------------------	--------------------------------	--	------------------------------	--	---------------------------------	-------------------------



Escalera General	Escaleras no protegidas para evacuacion descendente	P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.	$A \geq P / 160$	1,0	La anchura mínima es: 0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma. 1,00 en el resto de los casos.	1,0
Puerta de salida del edificio	Puerta	P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.	$A \geq P / 200$	0,0	La anchura de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de la escalera. >= 0,80 m en todo caso. La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m	1,0
Escalera Aparcamiento	Escaleras no protegidas para evacuacion ascendente	P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona. h = Altura de evacuación ascendente, [m]	$A \geq P / (160 - 10h)$	0,0	La anchura mínima es: 0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma. 1,00 en el resto de los casos.	1,0
Puerta Sector Aparcamiento	Puerta	P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.	$A \geq P / 200$	0,0	La anchura de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de la escalera. >= 0,80 m en todo caso.  La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m	0,8

## 5 Protección de las escaleras

Se cumplen las condiciones de protección de escaleras desarrolladas en la tabla 3.1 del DB-SI.

La protección de las escaleras figura en la siguiente tabla:

Nombre de la escalera	Uso previsto	Tipo de evacuación	Altura de evacuación	Protección mínima según DB-SI	Protección según proyecto
Escalera General	Residencial vivienda	Evacuación descendente	$h \leq 14$ m	No protegida	No protegida

Escalera Aparcamiento	Residencial vivienda	Evacuación ascendente	$h \leq 2,8 \text{ m}$	No protegida	No protegida
--------------------------	-------------------------	--------------------------	------------------------	--------------	--------------

## 6 Puertas situadas en recorridos de evacuación.

### Nombre puerta de evacuación: Puerta de salida del edificio

Número de personas que evacua:  $P < 50$

La evacuación prevista es inferior a 50 personas. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: La puerta no abrirá en el sentido de la evacuación. Según el apartado 3 del punto 6 de la sección 3 del DB-SI no es necesario que abra en el sentido de evacuación pues la puerta no está prevista para el paso de más de 200 personas ni evacúa más de 50 ocupantes de un recinto o espacio.

Tipo de puerta de evacuación: La puerta es una salida de planta o de edificio.

Tipo de maniobra: La puerta será abatible con eje de giro vertical y apertura automática.

La puerta es abatible con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien, no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien, consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1, en caso contrario.

Además dispondrá de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

### Nombre puerta de evacuación: Puerta Sector Aparcamiento

Número de personas que evacua:  $P < 50$

La evacuación prevista es inferior a 50 personas. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: Si

Tipo de puerta de evacuación: La puerta es una salida de planta o de edificio.

Tipo de maniobra: La puerta será abatible con eje de giro vertical sin apertura automática.

La puerta es abatible con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien, no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien, consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como los de barra

horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1, en caso contrario.

Además dispondrá de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

## **7 Señalización de los medios de evacuación.**

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales indicativas de dirección de los recorridos, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En los recorridos de evacuación, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de la sección 3 del DB-SI.

g) El tamaño de las señales será:

i) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.

ii) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.

iii) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

## **8 Control del humo de incendio.**

Se cumplen las condiciones de evacuación de humos en los Aparcamientos que no tengan la consideración de aparcamiento abierto que figuran en el proyecto pues se instalará un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad. El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y EN 12101-6:2005.

## SI 4 - DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO.

### 1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

La obra dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en las tablas siguientes:

<p><b>Dotaciones en General</b>                  Uso previsto: General                  Altura de evacuación ascendente: 0,0 m.                  Altura de evacuación descendente: 7,2 m.                  Superficie: 495,97</p>		
Dotacion Extintor portátil	Condiciones:	Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.</li> <li>- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.</li> </ul> Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.</li> <li>- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.</li> </ul>
	Notas:	Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

### Dotaciones en Aparcamiento

Uso previsto: Aparcamiento  
 Altura de evacuación ascendente: 2,0 m.  
 Altura de evacuación descendente: 0,0 m.  
 Superficie: 54,88

### Dotaciones en Viviendas

Uso previsto: Residencial vivienda  
 Altura de evacuación ascendente: 0,0 m.  
 Altura de evacuación descendente: 7,2 m.  
 Superficie: 219,35

### Dotaciones en Contadores Electricidad

Uso previsto: Locales de riesgo especial bajo o medio  
 Altura de evacuación ascendente: 0,0 m.  
 Altura de evacuación descendente: 0,0 m.  
 Superficie: 0,0

Dotacion Extintor portátil	Condiciones:	
	Notas:	

### Dotaciones en Máquina montacoches

Uso previsto: Locales de riesgo especial bajo o medio  
 Altura de evacuación ascendente: 0,0 m.  
 Altura de evacuación descendente: 0,0 m.  
 Superficie: 0,0

Dotacion Extintor portátil	Condiciones:	
	Notas:	

## 2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:

- a) 210 x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420 x 420 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594 x 594 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales existentes son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 - 4:1999.

## **SI 5 - INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.**

### **1 Condiciones de aproximación y entorno.**

No es necesario cumplir condiciones de aproximación y entorno pues La altura de evacuación descendente es menor de 9 m.

No es necesario disponer de espacio de maniobra con las condiciones establecidas en el DB-SI (Sección SI 5) pues la altura de evacuación descendente es menor de 9m.

No es necesario disponer de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios en los términos descritos en el DB-SI sección 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m. de largo.

No es necesario disponer de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios en los términos descritos en el DB-SI sección 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo.

## **SI 6 -RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.**

### **1 Generalidades.**

Tal y como se expone en el punto 1 de la sección SI 6 del DB SI:

1. La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.
2. En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anexos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.
3. Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.

En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

4. En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.
5. Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.
6. En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.
7. Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

### **2 Resistencia al fuego de la estructura.**

De igual manera y como se expone en el punto 2 de la sección SI 6 del DB SI:

1. Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante  $t$ , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

2. En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.
3. En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

### 3 Elementos estructurales principales.

1. Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:
  - a) Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
  - b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anexo B.

La resistencia al fuego de los sectores considerados es la siguiente:

#### **Nombre del Sector: Viviendas**

Uso: Residencial vivienda

Situación: Planta sobre rasante con altura de evacuación  $h \leq 15$  m

Resistencia al fuego: R60

#### **Nombre del Sector: Aparcamiento**

Uso: Aparcamiento

Situación: Planta de sótano con altura de evacuación  $h < 28$  m

Resistencia al fuego: R120

La resistencia al fuego de las zonas de riesgo especial es la siguiente:

#### **Nombre de la zona de riesgo especial: Contadores Electricidad**

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

#### **Nombre de la zona de riesgo especial: Máquina montacoches**

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

### 4 Elementos estructurales secundarios.



Cumpliendo los requisitos exigidos a los elementos estructurales secundarios (punto 4 de la sección SI6 del BD-SI) Los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, tienen la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Al mismo tiempo las estructuras sustentantes de elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas, no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego siempre que, además ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento. En caso contrario, los elementos de dichas estructuras deberán ser R 30.

### **5 Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio.**

1. Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.
2. Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB - SE.
3. Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB - SE, apartados 3.4.2 y 3.5.2.4.
4. Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.
5. Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como:  
 $E_{fi,d} = \zeta_{fi} E_d$  siendo:

$E_d$ : efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal).

$\zeta_{fi}$ : factor de reducción, donde el factor  $\zeta_{fi}$  se puede obtener como:

$$\eta_{fi} = \frac{G_K + \psi_{1,1} Q_{K,1}}{\gamma_G G_K + \gamma_Q Q_{K,1}}$$

donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

### **6 Determinación de la resistencia al fuego.**

1. La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:
  - a) Comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas, según el material, dadas en los anexos C a F, para las distintas resistencias al fuego.
  - b) Obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anexos.

- c) Mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.
2. En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.
  3. Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.
  4. Si el anexo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad:  
 $\alpha_{M,fi} = 1$
  5. En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado  $\mu_{fi}$ , definido como:

$$\mu_{fi} = \frac{E_{fi,d}}{R_{fi,d,0}}$$

siendo:

$R_{fi,d,0}$  resistencia del elemento estructural en situación de incendio en el instante inicial  $t=0$ , a temperatura normal.

Valencia, 21 de Noviembre de 2008  
Por 01 Arquitectura, S.L.P.  
LOS ARQUITECTOS

**Juan José Fernández Llópez**

**Cristina Núñez Albendea**

## **Anexo SI A**

### **Terminología.**

A efectos de aplicación del DB-SI, los términos que figuran en letra cursiva deben utilizarse conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos en este anexo, cuando se trate de términos relacionados únicamente con el requisito básico "Seguridad en caso de incendio", o bien en el Anexo III de la Parte I de este CTE, cuando sean términos de uso común en el conjunto del Código.

Cuando el significado asignado a un término en este Anexo sea igual al establecido en una norma EN o en otro documento, al final de dicho significado y entre paréntesis se indica la referencia de dicho documento.

#### Altura de evacuación:

Máxima diferencia de cotas entre un origen de evacuación y la salida de edificio que le corresponda.

A efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio no se consideran las plantas en las que únicamente existan zonas de ocupación nula.

#### Aparcamiento abierto

Es aquel que cumple las siguientes condiciones:

- a) Sus fachadas presentan en cada planta un área total permanentemente abierta al exterior no inferior a 1/20 de su superficie construida, de la cual al menos 1/40 está distribuida de manera uniforme entre las dos paredes opuestas que se encuentren a menor distancia.
- b) La distancia desde el borde superior de las aberturas hasta el techo no excede de 0,5 metros.

#### Atrio

Espacio diáfano con altura equivalente a la de varias plantas del edificio comunicadas con dicho espacio mediante huecos, ventanas, balcones, pasillos abiertos, etc. Parte del perímetro del atrio puede también estar formado por muros ciegos o por fachadas del edificio.

#### Caja escénica

Volumen construido que abarca desde su nivel inferior hasta la cubierta de un edificio conformando un escenario de teatro, sala de ópera, etc. equipado con decorados, tramoyas, mecanismos y foso, de forma que constituye un sector de incendio que cumpla las siguientes condiciones especiales:

- Debe estar compartimentado respecto de la sala de espectadores mediante elementos EI 120 excepto en la boca de la escena, la cual se puede cerrar mediante un telón EI 60 de material incombustible cuyo tiempo de cierre no excede de 30 s y puede soportar una presión de 0,4 kN/m<sup>2</sup> en ambos sentidos sin que su funcionamiento se vea afectado.
- El cierre del telón debe ser automático, pero también debe poder activarse manualmente desde dos puntos, uno situado en el escenario y otro en lugar de acceso seguro, fuera del espacio del escenario. Cuando se ponga en funcionamiento, se debe activar una señal óptica de advertencia en el escenario. Debe disponer de una cortina de agua de activación automática y manual desde el escenario y desde otro punto situado en lugar de acceso seguro.
- Debe disponer de vestíbulos de independencia en toda comunicación con la sala de espectadores.
- Encima de la escena sólo deben existir locales técnicos que sirvan para uso directo de la escena.
- El recorrido de evacuación desde cualquier punto del escenario hasta alguna salida del sector no debe exceder de 25 m y las puertas de salida deben abrir en el sentido de la evacuación.
- Las pasarelas, galerías o similares existentes para uso de actores o empleados deben disponer de salidas de evacuación.
- Las pasarelas y escaleras del escenario deben tener una anchura de 0,80 m, como mínimo.
- La parte superior de la caja escénica debe disponer de un sistema adecuado para la eliminación del humo en caso de incendio.

#### Carga de fuego

Suma de las energías caloríficas que se liberan en la combustión de todos los materiales combustibles existentes en un espacio (contenidos del edificio y elementos constructivos) (UNE-EN 1991-1-2:2004).

#### Curva normalizada tiempo-temperatura

Curva nominal que representa un modelo de fuego totalmente desarrollado en un sector de incendio (UNE-EN 1991-1-2:2004).

#### Curvas tiempo-temperatura

Temperatura del aire en la proximidad de las superficies de un elemento, en función del tiempo.

Pueden ser:

- a) Nominales: curvas convencionales adoptadas para clasificar o verificar la resistencia al fuego, por ejemplo, la curva normalizada tiempo-temperatura, la curva de fuego exterior o la curva de fuego de hidrocarburos.
- b) Paramétricas: determinadas a partir de modelos de fuego y de los parámetros físicos específicos que definen las condiciones del sector de incendio (UNE-EN 1991-1-2:2004).

#### Densidad de carga de fuego

Carga de fuego por unidad de superficie construida  $q_f$ , o por unidad de superficie de toda la envolvente, incluidas sus aberturas,  $q_t$ . (UNE-EN 1991-1-2:2004)

#### Densidad de carga de fuego de cálculo

Densidad de carga de fuego considerada para determinar las acciones térmicas en el cálculo en situación de incendio. Su valor tiene en cuenta las incertidumbres. (UNE-EN 1991-1-2:2004)

#### Escalera abierta al exterior

Escalera que dispone de huecos permanentemente abiertos al exterior que, en cada planta, acumulan una superficie de  $5A$  m<sup>2</sup>, como mínimo, siendo  $A$  la anchura del tramo de la escalera, en m. Cuando dichos huecos comuniquen con un patio, las dimensiones de la proyección horizontal de éste deben admitir el trazado de un círculo inscrito de 15 m de diámetro.

Puede considerarse como escalera especialmente protegida sin que para ello precise disponer de vestíbulos de independencia en sus accesos.

#### Escalera especialmente protegida

Escalera que reúne las condiciones de escalera protegida y que además dispone de un vestíbulo de independencia diferente en cada uno de sus accesos desde cada planta. La existencia de dicho vestíbulo de independencia no es necesaria, ni cuando se trate de una escalera abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando la escalera comunique con un sector de riesgo mínimo.

#### Escalera protegida

Escalera de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello debe reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a toda escalera (véase DB-SU 1-4) las siguientes:

1. Es un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120. Si dispone de fachadas, éstas deben cumplir las condiciones establecidas en el capítulo 1 de la Sección SI 2 para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.

En la planta de salida del edificio la escalera puede carecer de compartimentación cuando comunique con un sector de riesgo mínimo.

2. El recinto tiene como máximo dos accesos en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas EI2 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.

Además de dichos accesos, pueden abrir al recinto de la escalera protegida locales destinados a aseo y limpieza, así como los ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.

En el recinto también pueden existir tapas de registro de patinillos o de conductos para instalaciones, siempre que estas sean EI 60.

3. En la planta de salida del edificio, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una salida de edificio no debe exceder de 15 m, excepto cuando dicho recorrido se realice por un sector de riesgo mínimo, en cuyo caso dicha longitud debe ser la que con carácter general se establece para cualquier origen de evacuación de dicho sector.

4. El recinto cuenta con protección frente al humo, mediante una de las siguientes opciones:

- a) Ventilación natural mediante ventanas practicables o huecos abiertos al exterior con una superficie de ventilación de al menos 1 m<sup>2</sup> en cada planta.

- b) Ventilación mediante conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumplen las condiciones siguientes:

- la superficie de la sección útil total es de 50 cm<sup>2</sup> por cada m<sup>3</sup> de recinto, tanto para la entrada como para la salida de aire; cuando se utilicen conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no es mayor que 4.
- las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas;
- en cada planta, las rejillas de entrada de aire están situadas a una altura sobre el suelo menor que 1 m y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y a una altura mayor que 1,80 m.

- c) Sistema de presión diferencial conforme a EN 12101-6:2005.

#### Espacio exterior seguro

Es aquel en el que se puede dar por finalizada la evacuación de los ocupantes del edificio, debido a que cumple las siguientes condiciones:

1. Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.
2. Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos  $0,5P \text{ m}^2$  dentro de la zona delimitada con un radio  $0,1P \text{ m}$  de distancia desde la salida de edificio, siendo  $P$  el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida. Cuando  $P$  no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.
3. Si el espacio considerado no está comunicado con la red viaria o con otros espacios abiertos no puede considerarse ninguna zona situada a menos de 15 m de cualquier parte del edificio, excepto cuando esté dividido en sectores de incendio estructuralmente independientes entre sí y con salidas también independientes al espacio exterior, en cuyo caso dicha distancia se podrá aplicar únicamente respecto del sector afectado por un posible incendio.
4. Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.
5. Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.
6. La cubierta de un edificio se puede considerar como espacio exterior seguro siempre que, además de cumplir las condiciones anteriores, su estructura sea totalmente independiente de la del edificio con salida a dicho espacio y un incendio no pueda afectar simultáneamente a ambos.

#### Establecimiento

Zona de un edificio destinada a ser utilizada bajo una titularidad diferenciada, bajo un régimen no subsidiario respecto del resto del edificio y cuyo proyecto de obras de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sean objeto de control administrativo.

#### Fuego de cálculo

Desarrollo de fuego específico adoptado a efectos de cálculo (UNE-EN 1991-1-2:2004)

#### Fuego totalmente desarrollado

Estado en el que todas las superficies combustibles existentes en un determinado espacio participan en el fuego (UNE-EN 1991-1-2:2004)

#### Fuego localizado

Fuego que sólo afecta a una zona limitada de la carga de fuego del sector de incendio (UNE-EN 1991-1-2:2004)

#### Modelo informático de dinámica de fluidos

Modelo de fuego que permite resolver numéricamente las ecuaciones diferenciales parciales que relacionan a las variables termodinámicas y aerodinámicas de cada punto del sector de incendio considerado. (UNE-EN 1991-1-2:2004).

#### Origen de evacuación

Es todo punto ocupable de un edificio, exceptuando el interior de las viviendas, así como de todo aquel recinto, o de varios comunicados entre sí, en los que la densidad de ocupación no exceda de 1 persona/ $10 \text{ m}^2$  y cuya superficie total no exceda de  $50 \text{ m}^2$ , como pueden ser las habitaciones de hotel, residencia u hospital, los despachos de oficinas, etc.

Los puntos ocupables de los locales de riesgo especial y de las zonas de ocupación nula se consideran origen de evacuación y deben cumplir los límites que se establecen para la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de dichos espacios, cuando se trate de zonas de riesgo especial, y, en todo caso, hasta las salidas de planta, pero no es preciso tomarlos en consideración a efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio o el número de ocupantes.

#### Pasillo protegido

Pasillo que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello dicho recinto debe reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a todo pasillo (véase DB-SU 1 y 2), unas condiciones de seguridad equivalentes a las de una escalera protegida.

Si su ventilación es mediante ventanas o huecos, su superficie de ventilación debe ser como mínimo  $0,2L \text{ m}^2$ , siendo  $L$  la longitud del pasillo en m.

Si la ventilación se lleva a cabo mediante conductos de entrada y de salida de aire, éstos cumplirán las mismas condiciones indicadas para los conductos de las escaleras protegidas. Las rejillas de entrada de aire deben estar situadas en un paramento del pasillo, a una altura menor que 1 m y las de salida en el otro paramento, a una altura mayor que 1,80 m y separadas de las anteriores 10 m como máximo.

El pasillo debe tener un trazado continuo que permita circular por él hasta una escalera protegida o especialmente protegida, hasta un sector de riesgo mínimo o bien hasta un punto situado a 15 m de una salida de edificio, como máximo.

#### Reacción al fuego

Respuesta de un material al fuego medida en términos de su contribución al desarrollo del mismo con su propia combustión, bajo condiciones específicas de ensayo (DPC - D12).

#### Recorrido de evacuación

Recorrido que conduce desde un origen de evacuación hasta una salida de planta, situada en la misma planta considerada o en otra, o hasta

una salida de edificio. Conforme a ello, una vez alcanzada una salida de planta, la longitud del recorrido posterior no computa a efectos del cumplimiento de los límites a los recorridos de evacuación.

La longitud de los recorridos por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje de los mismos.

No se consideran válidos los recorridos por escaleras mecánicas, ni aquellos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso. Los recorridos por rampas y pasillos móviles se consideran válidos cuando no sea posible su utilización por personas que trasladen carros para el transporte de objetos y estén provistos de un dispositivo de parada que pueda activarse bien manualmente, o bien automáticamente por un sistema de detección y alarma.

Los recorridos que tengan su origen en zonas habitables no pueden atravesar las zonas de riesgo especial definidas en SI 1.2. En cambio, sí pueden atravesar aparcamientos, cuando se trate de los recorridos adicionales de evacuación que precisen dichas zonas y en ningún caso de los recorridos principales.

En uso Aparcamiento los recorridos de evacuación deben discurrir por las calles de circulación de vehículos, o bien por itinerarios peatonales protegidos frente a la invasión de vehículos, conforme se establece en el Apartado 3 del DB-SU 7.

En establecimientos de uso Comercial cuya superficie construida exceda de 400 m<sup>2</sup>, los recorridos de evacuación deben transcurrir, excepto en sus diez primeros metros, por pasillos definidos en proyecto, delimitados por elementos fijos o bien señalizados en el suelo de forma clara y permanente y cuyos tramos comprendidos entre otros pasillos transversales no excedan de 20 m.

En establecimientos comerciales en los que esté previsto el uso de carros para transporte de productos, los puntos de paso a través de cajas de cobro no pueden considerarse como elementos de la evacuación. En dichos casos se dispondrán salidas intercaladas en la batería de cajas, dimensionadas según se establece en el apartado 4.2 de la Sección SI 3 y separadas de tal forma que no existan más de diez cajas entre dos salidas consecutivas. Cuando la batería cuente con menos de diez cajas, se dispondrán dos salidas, como mínimo, situadas en los extremos de la misma. Cuando cuente con menos de cinco cajas, se dispondrá una salida situada en un extremo de la batería.

En los establecimientos en los que no esté previsto el uso de carros, los puntos de paso a través de las cajas podrán considerarse como elementos de evacuación, siempre que su anchura libre sea 0,70m, como mínimo, y que en uno de los extremos de la batería de cajas se disponga un paso de 1,20m de anchura, como mínimo.

Excepto en el caso de los aparcamientos, de las zonas de ocupación nula y de las zonas ocupadas únicamente por personal de mantenimiento o de control de servicios, no se consideran válidos los recorridos de evacuación que precisen salvar, en sentido ascendente, una altura mayor que la indicada en la tabla que se incluye a continuación, bien en la totalidad del recorrido de evacuación hasta el espacio exterior seguro, o bien en alguno de sus tramos.

Uso previsto y zona	Máxima altura salvada
En general, exceptuando los casos que se indican a continuación	4 m (1)
Hospitalario, en zonas de hospitalización o tratamiento intensivo	2 m (2)
Docente escuela infantil	1 m
enseñanza primaria	2 m
Administrativo zonas de seguridad (3)	6 m

(1) Esta limitación no es aplicable cuando se trate de una primera planta bajo rasante.  
 (2) No se limita en zonas de tratamiento intensivo con radioterapia.  
 (3) Siempre que cuenten como mínimo con dos salidas de planta y al menos una de ellas consista en una puerta que dé acceso a otro sector en la misma planta, a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo de independencia.

#### Recorridos de evacuación alternativos

Se considera que dos recorridos de evacuación que conducen desde un origen de evacuación hasta dos salidas de planta o de edificio diferentes son alternativos cuando en dicho origen forman entre sí un ángulo mayor que 45° o bien están separados por elementos constructivos que sean EI-30 (RF-30) e impidan que ambos recorridos puedan quedar simultáneamente bloqueados por el humo

#### Resistencia al fuego

Capacidad de un elemento de construcción para mantener durante un período de tiempo determinado la función portante que le sea exigible, así como la integridad y/o el aislamiento térmico en los términos especificados en el ensayo normalizado correspondiente (DPC - DI2)

#### Salida de planta

Es alguno de los siguientes elementos, pudiendo estar situada, bien en la planta considerada o bien en otra planta diferente:

1. El arranque de una escalera no protegida que conduce a una planta de salida del edificio, siempre que no tenga un ojo o hueco central con un área en planta mayor que 1,30 m<sup>2</sup>. Sin embargo, cuando la planta esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse salida de planta.
2. Una puerta de acceso a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo de independencia de una escalera especialmente protegida, con capacidad suficiente y que conduce a una salida de edificio.

Cuando se trate de una salida de planta desde una zona de hospitalización o de tratamiento intensivo, dichos elementos deben tener una superficie de al menos de 0,70 m<sup>2</sup> o 1,50 m<sup>2</sup>, respectivamente, por cada ocupante. En el caso de escaleras, dicha superficie se refiere a la del rellano de la planta considerada, admitiéndose su utilización para actividades de escaso riesgo, como salas de espera, etc.

3. Una puerta de paso, a través de un vestíbulo de independencia, a un sector de incendio diferente que exista en la misma planta, siempre que:

- el sector inicial tenga otra salida de planta que no conduzca al mismo sector alternativo.
- el sector alternativo tenga una superficie en zonas de circulación suficiente para albergar a los ocupantes del sector inicial, a razón de 0,5 m<sup>2</sup>/pers, considerando únicamente los puntos situados a menos de 30 m de recorrido desde el acceso al sector. En uso Hospitalario dicha superficie se determina conforme a los criterios indicados en el punto 2 anterior.
- la evacuación del sector alternativo no confluya con la del sector inicial en ningún otro sector del edificio, excepto cuando lo haga en un sector de riesgo mínimo.

#### 4. Una salida de edificio.

##### Salida de edificio

Puerta o hueco de salida a un espacio exterior seguro. En el caso de establecimientos situados en áreas consolidadas y cuya ocupación no exceda de 500 personas puede admitirse como salida de edificio aquella que comunique con un espacio exterior que disponga de dos recorridos alternativos que no excedan de 50 m hasta dos espacios exteriores seguros.

##### Salida de emergencia

Salida de planta o de edificio prevista para ser utilizada exclusivamente en caso de emergencia y que está señalizada de acuerdo con ello.

##### Sector bajo rasante

Sector de incendio en el que los recorridos de evacuación de alguna de sus zonas deben salvar necesariamente una altura de evacuación ascendente igual o mayor que 1,5 m.

##### Sector de incendio

Espacio de un edificio separado de otras zonas del mismo por elementos constructivos delimitadores resistentes al fuego durante un período de tiempo determinado, en el interior del cual se puede confinar (o excluir) el incendio para que no se pueda propagar a (o desde) otra parte del edificio. (DPC - DI2)

##### Sector de riesgo mínimo

Sector de incendio que cumple las siguientes condiciones:

- Está destinado exclusivamente a circulación y no constituye un sector bajo rasante.
- La densidad de carga de fuego no excede de 40 MJ/m<sup>2</sup> en el conjunto del sector, ni de 50 MJ/m<sup>2</sup> en cualquiera de los recintos contenidos en el sector, considerando la carga de fuego aportada, tanto por los elementos constructivos, como por el contenido propio de la actividad.
- Está separado de cualquier otra zona del edificio que no tenga la consideración de sector de riesgo mínimo mediante elementos cuya resistencia al fuego sea El 120 y la comunicación con dichas zonas se realiza a través de vestíbulos de independencia.
- Tiene resuelta la evacuación, desde todos sus puntos, mediante salidas de edificio directas a espacio exterior seguro.

##### Sistema de alarma de incendios

Sistema que permite emitir señales acústicas y/o visuales a los ocupantes de un edificio (UNE 23007-1:1996, EN 54-1:1996).

(Nota: Su función se corresponde con la del denominado "Sistema de comunicación de alarma" según el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y puede estar integrada junto con la del sistema de detección de incendios en un mismo sistema.)

##### Sistema de detección de incendios

Sistema que permite detectar un incendio en el tiempo más corto posible y emitir las señales de alarma y de localización adecuadas para que puedan adoptarse las medidas apropiadas (UNE 23007-1:1996, EN 54-1:1996).

(Nota: Su función se corresponde con las de los denominados "Sistema automático de detección de incendios" y "Sistema manuales de alarma de incendios" según el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y puede estar integrada junto con la del sistema de alarma de incendios, en un mismo sistema.)

##### Sistema de presión diferencial

Sistema de ventiladores, conductos, aberturas y otros elementos característicos previstos con el propósito de generar una presión más baja en la zona del incendio que en el espacio protegido (UNE 23585: 2004 - CR 12101-5:2000 y EN 12101-6:2005).

##### Superficie útil

Superficie en planta de un recinto, sector o edificio ocupable por las personas. En uso Comercial, cuando no se defina en proyecto la disposición de mostradores, estanterías, cajas registradoras y, en general, de aquellos elementos que configuran la implantación comercial de un establecimiento, se tomará como superficie útil de las zonas destinadas al público, al menos el 75% de su superficie construida.

##### Tiempo equivalente de exposición al fuego

Es el tiempo de exposición a la curva normalizada tiempo-temperatura que se supone que tiene un efecto térmico igual al de un incendio real en el sector de incendio considerado (UNE-EN 1991-1- 2:2004).

##### Uso Administrativo

Edificio, establecimiento o zona en el que se desarrollan actividades de gestión o de servicios en cualquiera de sus modalidades, como por ejemplo, centros de la administración pública, bancos, despachos profesionales, oficinas, etc.

También se consideran de este uso los establecimientos destinados a otras actividades, cuando sus características constructivas y funcionales, el riesgo derivado de la actividad y las características de los ocupantes se puedan asimilar a este uso mejor que a cualquier otro. Como ejemplo de dicha asimilación pueden citarse los consultorios, los centros de análisis clínicos, los ambulatorios, los centros docentes en régimen de seminario, etc.

Las zonas de un establecimiento de uso Administrativo destinadas a otras actividades subsidiarias de la principal, tales como cafeterías, comedores, salones de actos, etc., deben cumplir las condiciones relativas a su uso previsto.

#### Uso Aparcamiento

Edificio, establecimiento o zona independiente o accesoria de otro uso principal, destinado a estacionamiento de vehículos y cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>, incluyendo las dedicadas a revisiones tales como lavado, puesta a punto, montaje de accesorios, comprobación de neumáticos y faros, etc., que no requieran la manipulación de productos o de útiles de trabajo que puedan presentar riesgo adicional y que se produce habitualmente en la reparación propiamente dicha. Se excluyen de este uso los aparcamientos en espacios exteriores del entorno de los edificios, aunque sus plazas estén cubiertas.

Dentro de este uso, se denominan aparcamientos robotizados aquellos en los que el movimiento de los vehículos, desde al acceso hasta las plazas de aparcamiento, únicamente se realiza mediante sistemas mecánicos y sin presencia ni intervención directa de personas, exceptuando la actuación ocasional de personal de mantenimiento. En dichos aparcamientos no es preciso cumplir las condiciones de evacuación que se establecen en este DB SI, aunque deben disponer de los medios de escape en caso de emergencia para dicho personal que en cada caso considere adecuados la autoridad de control competente.

#### Uso Comercial

Edificio o establecimiento cuya actividad principal es la venta de productos directamente al público o la prestación de servicios relacionados con los mismos, incluyendo, tanto las tiendas y a los grandes almacenes, los cuales suelen constituir un único establecimiento con un único titular, como los centros comerciales, los mercados, las galerías comerciales, etc..

También se consideran de uso Comercial aquellos establecimientos en los que se prestan directamente al público determinados servicios no necesariamente relacionados con la venta de productos, pero cuyas características constructivas y funcionales, las del riesgo derivado de la actividad y las de los ocupantes se puedan asimilar más a las propias de este uso que a las de cualquier otro. Como ejemplos de dicha asimilación pueden citarse las lavanderías, los salones de peluquería, etc.

#### Uso Docente

Edificio, establecimiento o zona destinada a docencia, en cualquiera de sus niveles: escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria, secundaria, universitaria o formación profesional. No obstante, los establecimientos docentes que no tengan la característica propia de este uso (básicamente, el predominio de actividades en aulas de elevada densidad de ocupación) deben asimilarse a otros usos.

Las zonas de un establecimiento de uso Docente destinadas a actividades subsidiarias de la principal, como cafeterías, comedores, salones de actos, administración, residencia, etc., deben cumplir las condiciones relativas a su uso.

#### Uso Hospitalario

Edificio o establecimiento destinado a asistencia sanitaria con hospitalización de 24 horas y que está ocupados por personas que, en su mayoría, son incapaces de cuidarse por sí mismas, tales como hospitales, clínicas, sanatorios, residencias geriátricas, etc.

Las zonas de dichos edificios o establecimientos destinadas a asistencia sanitaria de carácter ambulatorio (despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.) así como a los centros con dicho carácter en exclusiva, deben cumplir las condiciones correspondientes al uso Administrativo.

Las zonas destinadas a usos subsidiarios de la actividad sanitaria, tales como oficinas, salones de actos, cafeterías, comedores, capillas, áreas de residencia del personal o habitaciones para médicos de guardia, aulas, etc., deben cumplir las condiciones relativas a su uso.

#### Uso Pública Concurrencia

Edificio o establecimiento destinado a alguno de los siguientes usos: cultural (destinados a restauración, espectáculos, reunión, deporte, esparcimiento, auditorios, juego y similares), religioso y de transporte de personas.

Las zonas de un establecimiento de pública concurrencia destinadas a usos subsidiarios, tales como oficinas, aparcamiento, alojamiento, etc., deben cumplir las condiciones relativas a su uso.

#### Uso Residencial Público

Edificio o establecimiento destinado a proporcionar alojamiento temporal, regentado por un titular de la actividad diferente del conjunto de los ocupantes y que puede disponer de servicios comunes, tales como limpieza, comedor, lavandería, locales para reuniones y espectáculos, deportes, etc.

Incluye a los hoteles, hostales, residencias, pensiones, apartamentos turísticos, etc.

Las zonas de los establecimientos de uso Residencial Público destinadas a otras actividades subsidiarias de la principal, como cafetería, restaurante, salones de actos, locales para juegos o espectáculos, etc., deben cumplir las condiciones relativas a su uso.

#### Uso Residencial Vivienda

Edificio o zona destinada a alojamiento permanente, cualquiera que sea el tipo de edificio: vivienda unifamiliar, edificio de pisos o de apartamentos, etc.



#### Ventilación forzada

Extracción de humos mediante el uso de ventiladores mecánicos.

#### Ventilación natural

Extracción de humos basada en la fuerza ascensional de éstos debida a la diferencia de densidades entre masas de aire a diferentes temperaturas.

#### Vestíbulo de independencia

Recinto de uso exclusivo para circulación situado entre dos recintos o zonas con el fin de aportar una mayor garantía de compartimentación contra incendios y que únicamente puede comunicar con las zonas a independizar o con aseos de planta. Cumplirán las siguientes condiciones:

- Sus paredes serán EI 120 y sus puertas EI2 C 30.
- Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas no podrán serlo simultáneamente de locales de riesgo especial y estarán ventilados conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras.
- Los que sirvan a uno o a varios locales de riesgo especial, según lo establecido en el apartado 2 de la Sección SI 2 o una zona de uso Aparcamiento, no pueden utilizarse en los recorridos de evacuación de zonas diferentes de las citadas.
- La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas del vestíbulo debe ser al menos 0,50 m. En uso Hospitalario, cuando esté prevista la evacuación de zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo a través de un vestíbulo de independencia, la distancia entre dos puertas que deben atravesarse consecutivamente en la evacuación será de 3,5 m como mínimo
- Las puertas de acceso a vestíbulos de independencia desde zonas de uso Aparcamiento o de riesgo especial, deben abrir hacia el interior del vestíbulo.

#### Zona de ocupación nula

Zona en la que la presencia de personas sea ocasional o bien a efectos de mantenimiento, tales como salas de máquinas y cuartos de instalaciones, locales para material de limpieza, determinados almacenes y archivos, aseos de planta, trasteros de viviendas, etc.

Los puntos de dichas zonas deben cumplir los límites que se establecen para los recorridos de evacuación hasta las salidas de las mismas (cuando además se trate de zonas de riesgo especial) o de la planta, pero no es preciso tomarlos en consideración a efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio o el número de ocupantes.

### **3.3.- DB-SU: JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB SU (SEGURIDAD EN LA UTILIZACION)**

Las exigencias básicas son las siguientes

- Exigencia básica SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
- Exigencia básica SU2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
- Exigencia básica SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos
- Exigencia básica SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- Exigencia básica SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.
- Exigencia básica SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- Exigencia básica SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- Exigencia básica SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo.

## SECCIÓN SU 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

### 1 Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los suelos se clasifican, en en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

<b>Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad.</b>	
<b>Resistencia al deslizamiento <math>R_d</math></b>	<b>Clase</b>
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

La tabla 1.2 indica la clase que tendrán los suelos, como mínimo, en función de su localización.

Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

<b>Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización</b>	
<b>Localización y características del suelo</b>	<b>Clase</b>
Zonas interiores secas	
-Superficies con pendiente menor que el 6%	1
-Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior (1), terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.	
-Superficies con pendiente menor que el 6%	2
-Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas interiores donde, además de agua, pueda haber agentes (grasas, lubricantes, etc.) que reduzcan la resistencia al deslizamiento, tales como cocinas industriales, mataderos, aparcamientos, zonas de uso industrial, etc.	3
Zonas exteriores. Piscinas (2)	3
(1) Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido. (2) En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m	

### 2 Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:

- a) No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- c) En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

La distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1.200 mm y que la anchura de la hoja (véase figura).

### **3 Desniveles**

#### **3.1 Protección de los desniveles**

En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.

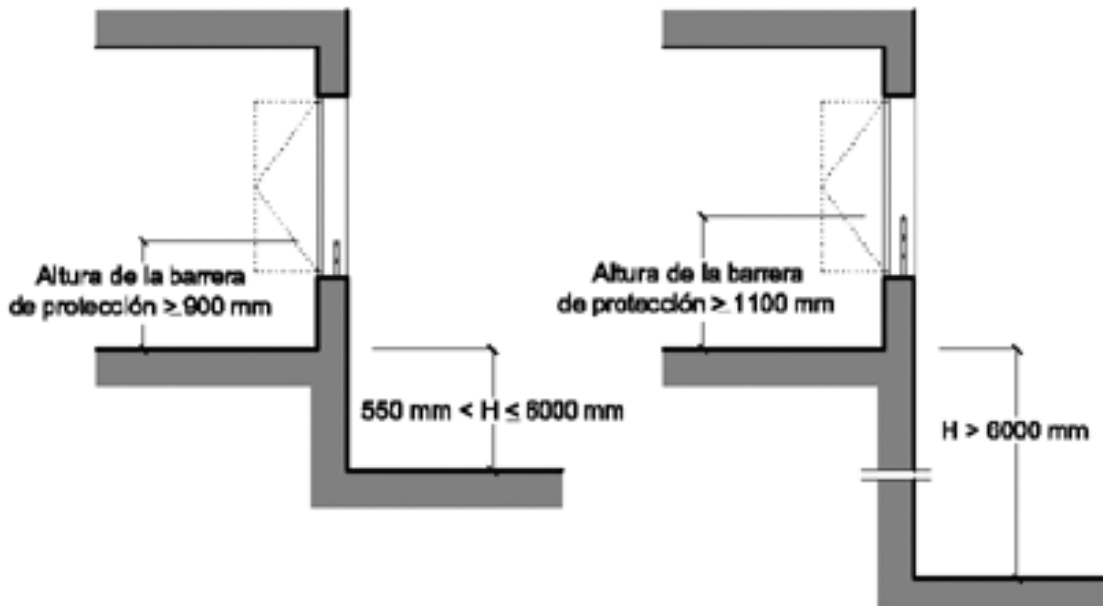
Estando esta diferenciación táctil una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

#### **3.2 Características de las barreras de protección**

##### **3.2.1 Altura**

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que el pasamanos tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (véase figura 3.1).



**Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.**

### 3.2.2 Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

### 3.2.3 Características constructivas

Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

Se cumple así el punto 1 del apartado 2 de la sección 7 del DB SU.

## 4 Escaleras y rampas

### 4.1 Escaleras de uso restringido

- La anchura de cada tramo será de 800 mm, como mínimo.
- La contrahuella será de 200 mm, como máximo, y la huella de 220 mm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1.000 mm y a 500 mm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 50 mm, como mínimo, en el lado más estrecho y 440 mm, como máximo, en el lado más ancho.

- Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45 ° y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 25 mm (véase figura 4.1). La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

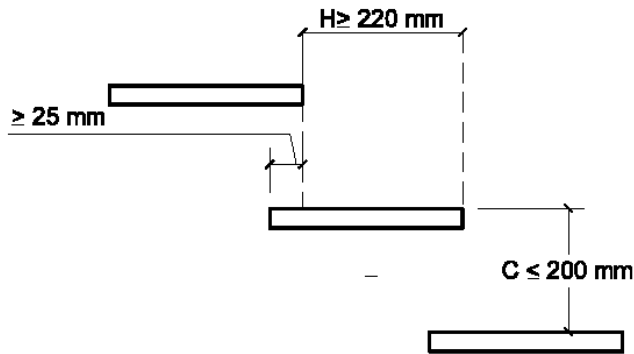


Figura 4.1 Escalones sin tabica

## 4.2 Escaleras de uso general

### 4.2.1 Peldaños

1. En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo, y la contrahuella 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:  $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ .

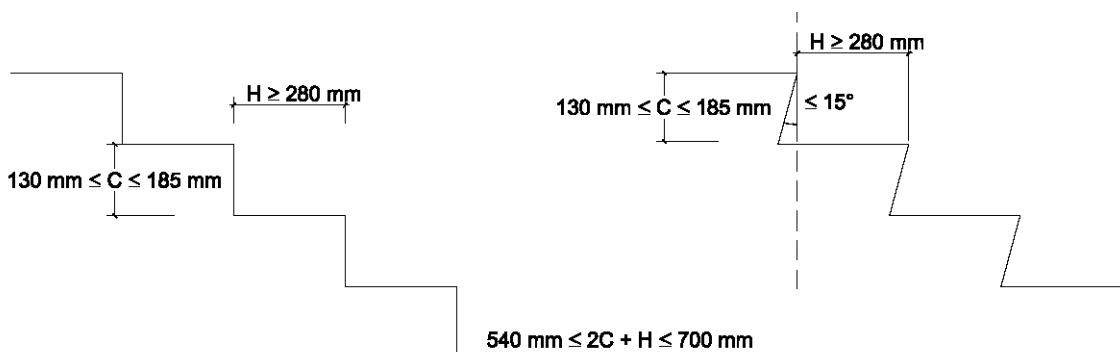


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

### 4.2.2 Tramos

- En las escaleras previstas para evacuación ascendente y en las utilizadas preferentemente por niños, ancianos o personas con discapacidad no se utilizan escalones sin tabica o con bocel. Las tabicas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de  $15^\circ$  con la vertical (véase figura).

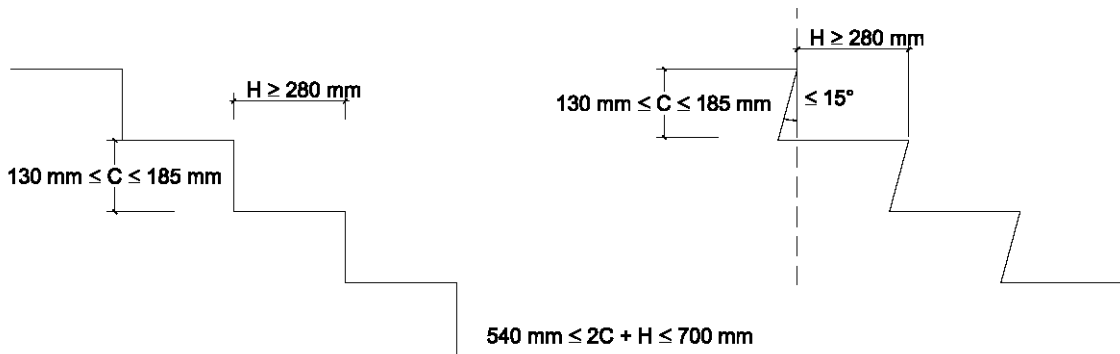


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

En estos casos:

- En zonas de uso restringido.
- En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.
- En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc.
- En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia.
- En el acceso a un estrado o escenario.

No será necesario cumplir estas condiciones:

- Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.
- La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,50 m en uso Sanitario y 2,10 m en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos.

En el resto de los casos cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.

Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos.

En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

En los tramos curvos el radio de curvatura será constante y todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera.

En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas. La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, 1.200 mm en uso comercial y 1.000 mm en uso vivienda. La anchura de la escalera estará libre de obstáculos.

La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

#### 4.2.3 Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1.000 mm, como mínimo.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 800 mm, como mínimo.

En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1.200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo. Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura esta libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

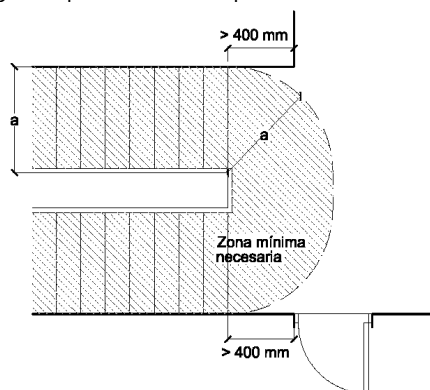


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

#### 4.5 Escalas fijas

Las escalas fijas cumplirán estas condiciones:

- La anchura de las escalas estará comprendida entre 400 mm y 800 mm. La distancia entre peldaños será 300 mm como máximo.
- Delante de la escala se dispondrá un espacio libre de 750 mm, como mínimo, medido desde el frente de los escalones. La distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo será de 160 mm, como mínimo. Habrá un espacio libre de 400 mm a ambos lados del eje de la escala si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes (véase figura 4.5).
- Cuando el paso desde el tramo final de una escala hasta la superficie a la que da acceso suponga un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o el lateral de la escala se prolongará al menos 1000 mm por encima del último peldaño. (véase figura 4.5).
- Las escalas que tengan una altura mayor que 4 m dispondrán de una protección circundante a partir de dicha altura. Esta medida no será necesaria en conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección.
- Si se emplean escalas para alturas mayores de 9 m se instalarán plataformas de descanso al menos cada 9 m (véase figura 4.5).



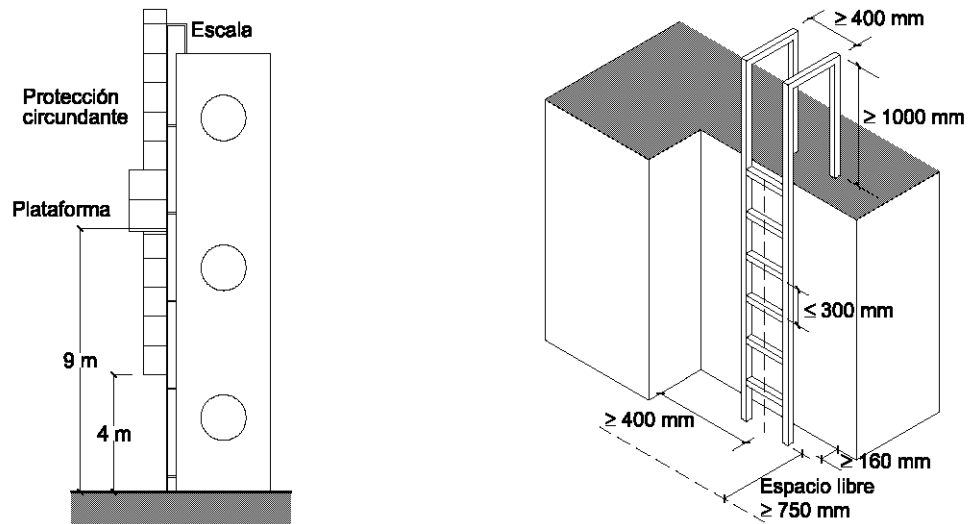


Figura 4.5 Escalas

### 5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

Tal y como se establece en el apartado 5.1 de la sección 1 del DB SU Los acristalamientos de los edificios cumplirán las condiciones que se indican a continuación o cuando sean fácilmente desmontables, en este caso entonces y ya que los acristalamientos son fácilmente desmontables no es necesario cumplir ninguna condición más.

## SECCIÓN SU 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

### 1 Impacto

#### 1.1 Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2.100 mm en zonas de uso restringido y 2.200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1.000 mm y 2.200 mm medida a partir del suelo.

Existen áreas con riesgo de impacto. Identificadas estas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU.

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

- a) En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1.500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta.
- b) En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto indicadas en el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU cumplen las condiciones necesarias al disponer de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SU 1.

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Se cumple así el punto 3 del apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU.

#### 1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

No existen grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas.

Las puertas de vidrio disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, cumpliendo así el punto 2 del apartado 1.4 de la sección 2 del DB SU.

### 2 Atrapamiento

Incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo (véase figura 2.1).

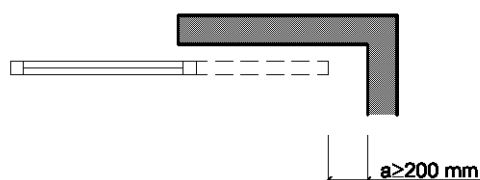


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados

al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

## **SECCIÓN SU 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS**

### **1 Aprisionamiento**

Existen puertas de un recinto que tendrán dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo.

En esas puertas existirá algún sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto y excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior. Se cumple así el apartado 1 de la sección 3 del DB SU.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

Se cumple así el apartado 2 de la sección 3 del DB SU.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 150 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que será de 25 N, como máximo.

Se cumple así el apartado 3 de la sección 3 del DB SU.

## SECCIÓN SU 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

### 1 Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo.

**Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación**

Zona		Iluminancia mínima lux
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras 10
	Para vehículos o mixtas	Resto de zonas 5
		10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras 75
	Para vehículos o mixtas	Resto de zonas 50
		50

El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

### 2 Alumbrado de emergencia

#### 2.1 Dotación

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SU el edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

#### 2.2 Posición y características de las luminarias

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SU las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
  - i) En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
  - ii) En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
  - iii) En cualquier otro cambio de nivel.
  - iv) En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

#### 2.3 Características de instalación

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SU la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

## 2.4 Iluminación de las señales de seguridad

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SU La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- c) La relación entre la luminancia  $L_{blanca}$ , y la luminancia  $L_{color} > 10$ , no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

## **SECCIÓN SU 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN**

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 5 del DB SU en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del proyecto.

## **SECCIÓN SU 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO**

### **1 Piscinas**

No existen piscinas de uso colectivo.

### **2 Pozos y depósitos**

No existen pozos, depósitos o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento.



## **SECCIÓN SU 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO**

### **1 ámbito de aplicación**

Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de las viviendas unifamiliares.

### **2 Características constructivas**

Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

Se cumple así el punto 1 del apartado 2 de la sección 7 del DB SU.

El acceso a los aparcamientos permitirá la entrada y salida frontal de los vehículos sin que haya que realizar maniobras de marcha atrás. Se cumple así el punto 2 del apartado 2 de la sección 7 del DB SU.

Existirá al menos un acceso peatonal independiente. Para que un acceso peatonal contiguo al vial para vehículos se pueda considerar como independiente deberá cumplir las siguientes condiciones:

- a) Su anchura será de 800 mm, como mínimo.
- b) Estará protegido, bien mediante barreras de protección de 800 mm de altura, como mínimo, o bien mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SU 1.

Se cumple así el punto 3 del apartado 2 de la sección 7 del DB SU.

Las pinturas o marcas utilizadas para la señalización horizontal o marcas viales serán de Clase 3 en función de su resbaladidad, determinada de acuerdo con lo especificado en el apartado 1 de la Sección SU 1. cumple así el punto 4 del apartado 2 de la sección 7 del DB SU.

### **3 Protección de recorridos peatonales**

En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5.000 m, los itinerarios peatonales utilizables por el público (personas no familiarizadas con el edificio) se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. Cuando dicho desnivel exceda de 550 mm, se protegerá conforme a lo que se establece en el apartado 3.2 de la sección SU 1.

Se cumple así el punto 1 del apartado 3 de la sección 7 del DB SU.

Frente a las puertas que comunican el aparcamiento con otras zonas, dichos itinerarios se protegerán mediante la disposición de barreras situadas a una distancia de las puertas de 1.200 mm, como mínimo, y con una altura de 800 mm, como mínimo.

Se cumple así el punto 2 del apartado 3 de la sección 7 del DB SU.

### **4 Señalización**

Se señalarán conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- a) El sentido de la circulación y las salidas.
- b) La velocidad máxima de circulación de 20 km/h.

c) Las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso.

Además : Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas. Cumple así el punto 1 del apartado 4 de la sección 7 del DB SU. Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga estarán señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

Se cumple así el punto 2 del apartado 4 de la sección 7 del DB SU.

## SECCIÓN SU 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO

### 1 Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .

La densidad de impactos sobre el terreno  $N_g$ , obtenida según la figura 1.1, de la sección 8 del DB SU es igual a 2 (nº impactos/año,km<sup>2</sup>)

La superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado es igual 11650 m<sup>2</sup>.

El edificio está situado Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos, eso supone un valor del coeficiente  $C_1$  de 0,5 (tabla 1,1 de la sección 8 del DB SU)

La frecuencia esperada de impactos, determinada mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

siendo:

$N_g$  densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km<sup>2</sup>), obtenida según la figura 1.1.

$A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

$C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

es igual a 0,0117

### 2 Riesgo admisible

El edificio tiene Estructura metálica Y Cubierta de hormigón.El coeficiente  $C_2$  (coeficiente en función del tipo de construcción) es igual a 1.

El contenido del edificio se clasifica, (según la tabla 1.3 de la sección 8 del DB SU) en esta categoría: Edificio con contenido inflamable. El coeficiente  $C_3$  (coeficiente en función del contenido del edificio) es igual a 3.

El uso del edificio. (según la tabla 1.4 de la sección 8 del DB SU) , se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente  $C_4$  (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1

El uso del edificio. (según la tabla 1.5 de la sección 8 del DB SU) , se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente  $C_5$  (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1.

El riesgo admisible,  $N_a$ , determinada mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo:

C<sub>2</sub>: Coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2

C<sub>3</sub>: Coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3.

C<sub>4</sub>: Coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4.

C<sub>5</sub>: Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

es igual a 0,0018.

La frecuencia esperada de impactos  $N_e$  es mayor que el riesgo admisible  $N_a$ . Por ello, será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

## 2 Tipo de instalación exigido

Cuando sea necesario disponer una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia  $E$  que determina la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

La tabla 2.1 de la sección 8 del DB SU, indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida.

La eficiencia requerida, es igual a 0,8426, eso supone un nivel de protección 3.

Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SU B:

### B.1.1.1 Volumen protegido mediante puntas Franklin y mallas conductoras

- 2 El diseño de la instalación se hará de manera que el edificio quede dentro del volumen protegido determinado por alguno de los siguientes métodos, que pueden utilizarse de forma separada o combinada:

- a) Ángulo de protección.
- b) Esfera rodante.
- c) Mallado o retícula.

### B.1.1.1.3 Método de la malla

1. El volumen protegido es el definido por una malla rectangular cuya dimensión mayor será la indicada en la tabla B.3 en función del nivel de protección.

**Tabla B.3 Dimensión de la retícula**

Nivel de protección	Dimensión de la retícula m
1	5
2	10
3	15
4	20

2. Las condiciones para que la protección sea efectiva son las siguientes:
  - a) Los conductores captadores situados en la cubierta deben estar colocados en:
    - i) El perímetro de la cubierta.
    - ii) En la superficie de la cubierta formando una malla de la dimensión exigida.

- iii) En la línea de limatesa de la cubierta, cuando la pendiente de la cubierta sea superior al 10%.
  - b) En las superficies laterales de la estructura la malla debe disponerse a alturas superiores al radio de la esfera rodante correspondiente al nivel de protección exigido;
  - c) Ninguna instalación metálica debe sobresalir fuera del volumen protegido por las mallas.
3. En edificios de altura superior a 60 m protegidos mediante malla conductora, se deberá disponer también una malla conductora para proteger el 20% superior de la fachada.

### B.1.1.2 Volumen protegido mediante pararrayos con dispositivo de cebado

1. Cuando se utilicen pararrayos con dispositivo de cebado, el volumen protegido por cada punta se define de la siguiente forma (véase figura B.4):
- a) Bajo el plano horizontal situado 5 m por debajo de la punta, el volumen protegido es el de una esfera cuyo centro se sitúa en la vertical de la punta a una distancia D y cuyo radio es:

$$R = D + \Delta L$$

Siendo:

R el radio de la esfera en m que define la zona protegida

D distancia en m que figura en la tabla B.4 en función del nivel de protección

$\Delta L$  distancia en m función del tiempo del avance en el cebado  $\Delta t$  del pararrayos en  $\mu s$ . Se adoptará  $\Delta L = \Delta t$  para valores de  $\Delta t$  inferiores o iguales a 60  $\mu s$ , y  $\Delta L = 60$  m para valores de  $\Delta t$  superiores.

- b) Por encima de este plano, el volumen protegido es el de un cono definido por la punta de captación y el círculo de intersección entre este plano y la esfera.

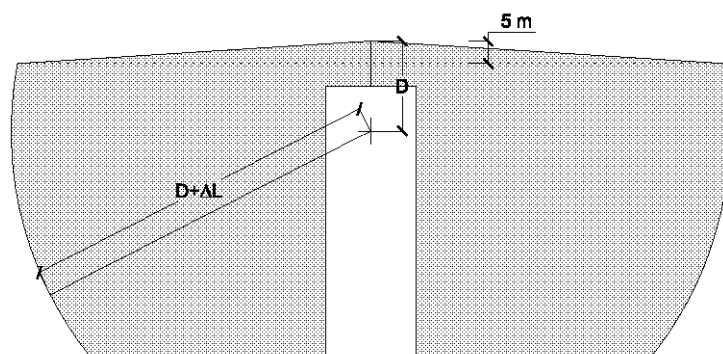


Figura B.4 Volumen protegido por pararrayos con dispositivo de cebado

### B.1.2 Derivadores o conductores de bajada

1. Los derivadores conducirán la corriente de descarga atmosférica desde el dispositivo captador a la toma de tierra, sin calentamientos y sin elevaciones de potencial peligrosos, por lo que deben preverse:
- a) al menos un conductor de bajada por cada punta Franklin o pararrayos con dispositivo de cebado, y un mínimo de dos cuando la proyección horizontal del conductor sea superior a su proyección vertical o cuando la altura de la estructura que se protege sea mayor que 28 m.
  - b) longitudes de las trayectoria lo más reducidas posible.

- c) conexiones equipotenciales entre los derivadores a nivel del suelo y cada 20 metros.
2. En caso de mallas, los derivadores y conductores de bajada se repartirán a lo largo del perímetro del espacio a proteger, de forma que su separación media no exceda de lo indicado en la tabla B.5 en función del nivel de protección.

**Tabla B.5 Distancia entre conductores de bajada en sistemas de protección de mallas conductoras**

Nivel de protección	Distancia entre conductores de bajada m
1	10
2	15
3	20
4	25

3. Todo elemento de la instalación discurrirá por donde no represente riesgo de electrocución o estará protegido adecuadamente.

### **B.2 Sistema interno**

1. Este sistema comprende los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.
2. Deberá unirse la estructura metálica del edificio, la instalación metálica, los elementos conductores externos, los circuitos eléctricos y de telecomunicación del espacio a proteger y el sistema externo de protección si lo hubiera, con conductores de equipotencialidad o protectores de sobretensiones a la red de tierra.
3. Cuando no pueda realizarse la unión equipotencial de algún elemento conductor, los conductores de bajada se dispondrán a una distancia de dicho elemento superior a la distancia de seguridad  $d_s$ . La distancia de seguridad  $d_s$  será igual a:

$$d_s = 0,1 \cdot L$$

siendo:

L: La distancia vertical desde el punto en que se considera la proximidad hasta la toma de tierra de la masa metálica o la unión equipotencial más próxima. En el caso de canalizaciones exteriores de gas, la distancia de seguridad será de 5 m como mínimo.

### **B.3 Red de tierra**

1. La red de tierra será la adecuada para dispersar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.

Valencia, 21 de Noviembre de 2008

Por 01 Arquitectura, S.L.P.

LOS ARQUITECTOS

**Juan José Fernández Llópez**

**Cristina Núñez Albendea**

## Terminología DB SU

### Eficiencia del sistema de protección

Probabilidad de que un sistema de protección contra el rayo intercepte las descargas sin riesgo para la estructura e instalaciones.

### Iluminancia, E

Flujo luminoso por unidad de área de la superficie iluminada. En el sistema de unidades SI, la unidad de iluminancia es el lux (lx), que es la iluminancia de una superficie que recibe un flujo luminoso de un lumen repartido sobre un m<sup>2</sup> de superficie.

### Luminancia, L

Cociente entre la intensidad luminosa radiada por una fuente de luz y la superficie de la fuente proyectada según dicha dirección. Con I en candelas y S en cm<sup>2</sup>. L queda expresado en cd/cm<sup>2</sup> o stilb (sb), también se emplea la cd/m<sup>2</sup> unidad que se conoce por nit (nt).

### Nivel de protección

Término de clasificación de los sistemas externos de protección contra el rayo en función de su eficacia.

Rotura de forma segura

Rotura que presenta un vidrio bajo alguna de las siguientes formas:

- a) una pequeña abertura, con un límite en el tamaño de las partículas separadas;
- b) desintegración, con pequeñas partículas separadas; o
- c) rotura provocando la formación de piezas separadas no afiladas o puntiagudas.

### Uso Administrativo

Edificio, establecimiento o zona en el que se desarrollan actividades de gestión o de servicios en cualquiera de sus modalidades, como por ejemplo, centros de la administración pública, bancos, despachos profesionales, oficinas, etc.

También se consideran dentro de este uso los establecimientos destinados a otras actividades, cuando sus características constructivas y funcionales, el riesgo derivado de la actividad y las características de los ocupantes se puedan asimilar a este uso mejor que a cualquier otro. Como ejemplo de dicha asimilación pueden citarse los consultorios, los centros de análisis clínicos, los ambulatorios, los centros docentes en régimen de seminario, etc.

Las zonas de un establecimiento de uso Administrativo destinadas a otras actividades subsidiarias de la principal, tales como cafeterías, comedores, salones de actos, etc., deben cumplir las condiciones relativas a su uso.

### Uso Aparcamiento

Edificio, establecimiento o zona independiente o accesoria de otro uso principal, destinado a estacionamiento de vehículos y cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>, incluyendo las dedicadas a revisiones tales como lavado, puesta a punto, montaje de accesorios, comprobación de neumáticos y faros, etc., que no requieran la manipulación de productos o de útiles de trabajo que puedan presentar riesgo adicional y que se produce habitualmente en la reparación propiamente dicha. Se excluyen de este uso, así como del ámbito de aplicación del DB-SU, los aparcamientos robotizados.

### Uso Comercial

Edificio o establecimiento cuya actividad principal es la venta de productos directamente al público o la prestación de servicios relacionados con los mismos, incluyendo, tanto las tiendas y a los grandes almacenes, los cuales suelen constituir un único establecimiento con un único titular, como los centros comerciales, los mercados, las galerías comerciales, etc..

También se consideran de uso Comercial aquellos establecimientos en los que se prestan directamente al público determinados servicios no necesariamente relacionados con la venta de productos, pero cuyas características constructivas y funcionales, las del riesgo derivado de la actividad y las de los ocupantes se puedan asimilar más a las propias de este uso que a las de cualquier otro. Como ejemplos de dicha asimilación pueden citarse las lavanderías, los salones de peluquería, etc.

### Uso Docente

Edificio, establecimiento o zona destinada a docencia en cualquiera de sus niveles: escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria, secundaria, universitaria o formación profesional. No obstante, los establecimientos docentes que no tengan la característica propia de este uso (básicamente, el predominio de actividades en aulas de elevada densidad de ocupación) deben asimilarse a otros usos.

Las zonas de un establecimiento de uso Docente destinadas a actividades subsidiarias de la principal, como cafeterías, comedores, salones de actos, administración, residencia, etc., deben cumplir las condiciones relativas a su uso.

### Uso general

Utilización de las zonas o elementos que no sean de uso restringido.

### Uso Pública Concurrencia

Edificio o establecimiento destinado a alguno de los siguientes usos: cultural (destinados a restauración, espectáculos, reunión, esparcimiento, deporte, auditorios, juego y similares), religioso y de transporte de personas.

Las zonas de un establecimiento de pública concurrencia destinadas a usos subsidiarios, tales como oficinas, aparcamiento, alojamiento, etc., deben cumplir las condiciones relativas a su uso.

### Uso Residencial Público

Edificio o establecimiento destinado a proporcionar alojamiento temporal, regentado por un titular de la actividad diferente del conjunto de los ocupantes y que puede disponer de servicios comunes, tales como limpieza, comedor, lavandería, locales para reuniones y espectáculos, deportes, etc. Incluye a los hoteles, hostales, residencias, pensiones, apartamentos turísticos, etc.

Las zonas de los establecimientos de uso Residencial Público destinadas a otras actividades subsidiarias de la principal, como cafetería, restaurante, salones de actos, locales para juegos o espectáculos, etc., deben cumplir las condiciones relativas a su uso.

### Uso Residencial Vivienda

Edificio o zona destinada a alojamiento permanente, cualquiera que sea el tipo de edificio: vivienda unifamiliar, edificio de pisos o de apartamentos, etc.

### Uso restringido

Utilización de las zonas o elementos de circulación limitados a un máximo de 10 personas que tienen el carácter de usuarios habituales, incluido el interior de las viviendas.

**Uso Sanitario**

Edificio o zona cuyo uso incluye hospitales, centros de salud, etc.

### **3.4.- DB-HS: JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB HS (SALUBRIDAD)**

- HS1 Protección frente a la humedad
- HS2 Eliminación de residuos
- HS3 Calidad del aire interior
- HS4 Suministro de agua



## HS5 Evacuación de aguas residuales

### **Introducción**

Tal y como se expone en "objeto" del DB-HS.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

## SECCIÓN HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

### 2 Diseño

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas, ...) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos.

La definición de cada elemento constructivo es la siguiente:

#### 2.1 Muros

<b>Muro de sótano</b>
<b>Grado de impermeabilidad</b>
El grado de impermeabilidad es 1
No se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías obtenidos de la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.
<b>Condiciones de las soluciones constructivas</b>
Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad es la siguiente:
<b>C) Constitución del muro:</b>
<b>C1</b> Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.
<b>I) Impermeabilización:</b>
<b>I2</b> La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante.
<b>D) Drenaje y evacuación:</b>
<b>D1</b> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.
<b>D5</b> Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.
<b>V) Ventilación de la cámara:</b>
No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara.

#### 2.1.3 Condiciones de los puntos singulares

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de

impermeabilización que se emplee.

### 2.1.3.1 Encuentros del muro con las fachadas

En los muros impermeabilizados por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante se prolonga sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable.

La barrera impermeable utilizada se prolonga hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro y sobre la barrera impermeable se dispone una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Entre el impermeabilizante y la capa de mortero, se dispondrá una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y se prolongará verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (Véase la figura 2.1).

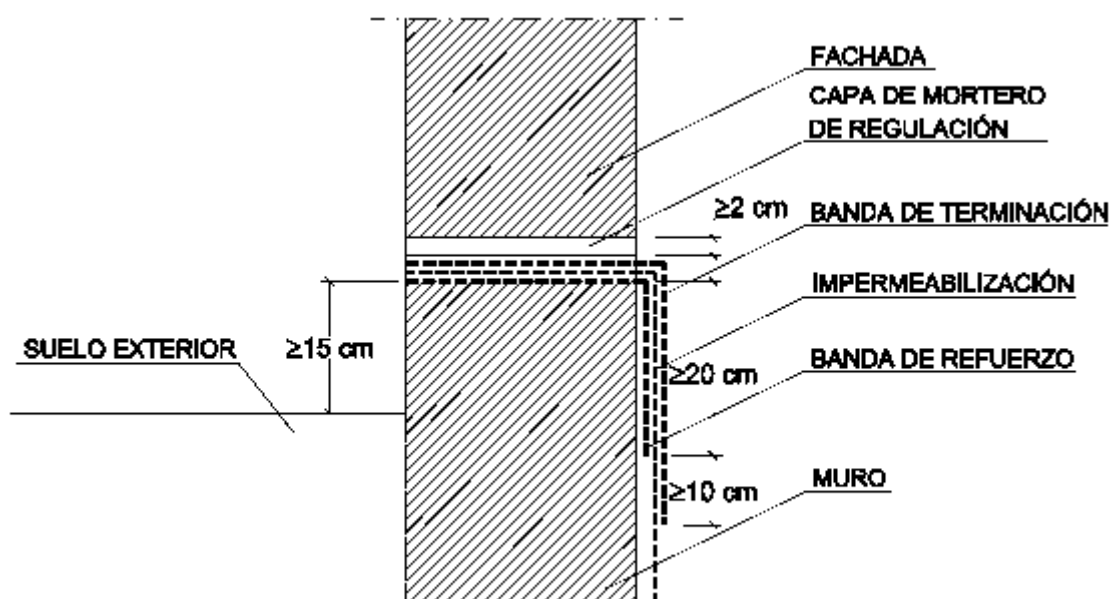


Figura 2.1 Ejemplo de encuentro de un muro impermeabilizado por el interior con lámina con una fachada

### 2.1.3.3 Encuentros del muro con las particiones interiores

Las particiones se construirán una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición se dispondrá una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, será compatible con él.

### 2.1.3.4 Paso de conductos

Los pasatubos se dispondrán de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

Se fijará el conducto al muro con elementos flexibles.

Se dispondrá un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y se sellará la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

### 2.1.3.5 Esquinas y rincones

Las bandas de refuerzo aplicadas antes que el impermeabilizante irán adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

## 2.2 Suelos

### Losa de Cimentación

#### Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 2

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

**Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos**

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

La presencia de agua se considera Baja

#### Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad es la siguiente:

#### C) Constitución del muro:

**C2** Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

**C3** Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

#### I) Impermeabilización:

**I1** Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno.

Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella.

Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento.

Cuando el suelo sea una placa, la lámina debe ser doble.

#### D) Drenaje y evacuación:

**D1** Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

#### P) Tratamiento perimétrico:

No se establecen condiciones en el tratamiento perimétrico del suelo.

#### **S) Sellado de juntas:**

No se establecen condiciones en el sellado de juntas del suelo.

#### **V) Ventilación de la cámara:**

No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara del suelo.

### **2.2.3 Condiciones de los puntos singulares**

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (apartado 2.2.3 HS1).

#### **2.2.3.1 Encuentros de los suelos con los muros**

En el proyecto no existen encuentros del suelo con los muros.

El suelo se impermeabiliza por el interior.

La partición no se apoya sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

### **2.3 Fachadas**

#### **Fachada**

##### **R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:**

**R1** El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- revestimientos continuos de las siguientes características:
  - espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
  - adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
  - adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
  - cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
- revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
  - de piezas menores de 300 mm de lado;
  - fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
  - adaptación a los movimientos del soporte.

**R2** El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas.

## **B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:**

**B1** Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar;
- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

**B2** Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante.

## **C) Composición de la hoja principal:**

**C1** Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

## **H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:**

No se establecen condiciones en la higroscopicidad del material componente de la hoja principal.

## **J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:**

No se establecen condiciones en la resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal

Véase apartado 5.1.3.1 para condiciones de ejecución relativas a las juntas.

## **N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:**

No se establecen condiciones en la resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal.

### **2.3.3 Condiciones de los puntos singulares**

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (Condiciones de los puntos singulares (apartado 2.3.3 HS1)

#### **2.3.3.1 Juntas de dilatación**

Se dispondrán juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la siguiente tabla:

**Tabla 2.8 Distancia máxima entre juntas de dilatación**

<b>Material componente de los elementos de la fábrica</b>	<b>Distancia máxima entre juntas verticales de dilatación de la hoja principal en m</b>
Arcilla cocida	12

Silicocalcáreos	8
Hormigón	6
Hormigón celular curado en autoclave	6
Piedra natural	12

En las juntas de dilatación de la hoja principal se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta empleando rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2.

En las juntas de dilatación de la hoja principal se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta empleando rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2.

El revestimiento exterior estará provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

### 2.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación

Se dispondrá una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o se adoptará otra solución que produzca el mismo efecto. (Arranque de la fachada desde la cimentación -apartado 2.3.3.2.1 HS1).

En fachadas constituidas por un material poroso o que tienen un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, se dispondrá un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y se sellará la unión con la fachada en su parte superior.

O bien se adoptará otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.7).

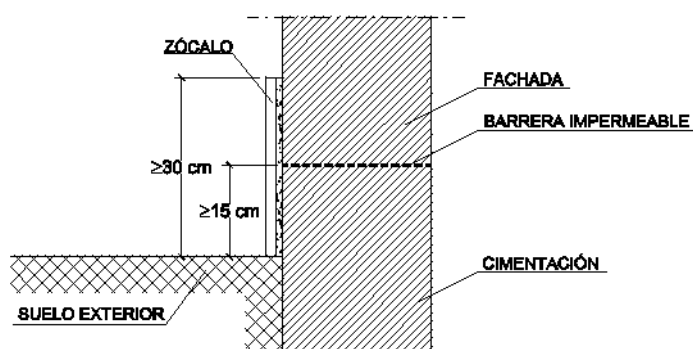


Figura 2.7 Ejemplo de arranque de la fachada desde la cimentación

### 2.3.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados

Se adoptará alguna de las dos soluciones de la imagen:

- disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
- refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de

la primera hilada de la fábrica.

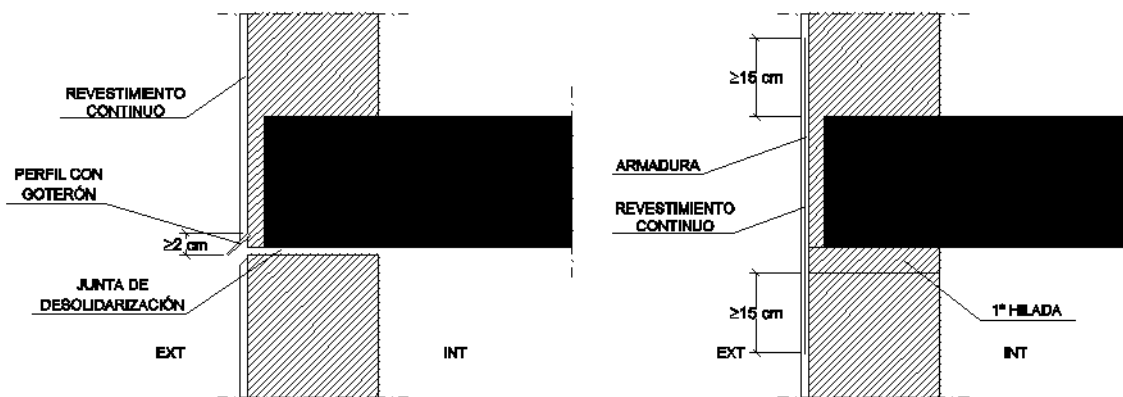


Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados

Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 del espesor de dicha hoja.

### 2.3.3.4 Encuentros de la fachada con los pilares

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares y con piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas. Se dispondrá una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto. (Véase la figura 2.9).

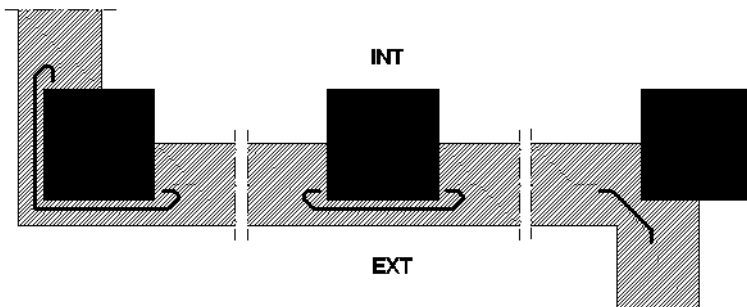


Figura 2.9 Ejemplo de encuentro de la fachada con los pilares

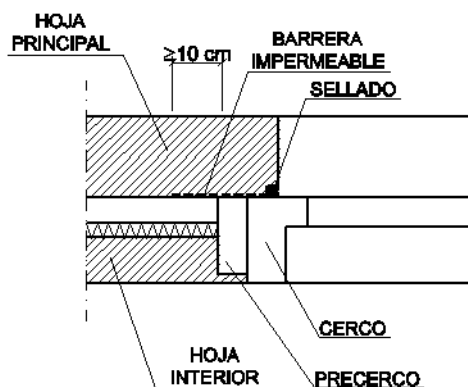
### 2.3.3.5 Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

En el proyecto no existen encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles.

### 2.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

En las carpinterías retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada y grado de impermeabilidad exigido igual a 5 se dispondrá precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11).



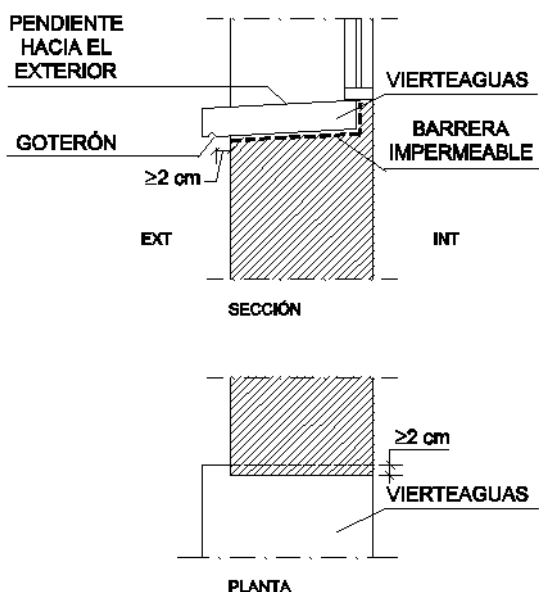


**Figura 2.11 Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería**

Se rematará el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos.

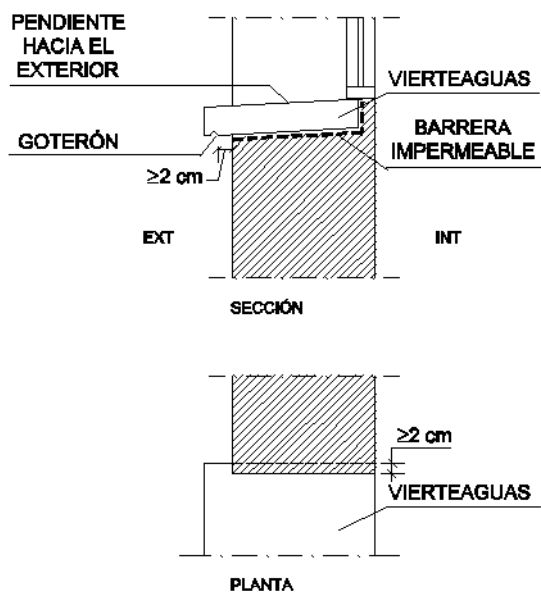
Se sellará la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.



**Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas**

El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo. (Véase la figura 2.12).



**Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas**

La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

### **2.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas**

Los antepechos se rematarán con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o se adoptará otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas tendrán tener una inclinación de  $10^\circ$  como mínimo, dispondrán de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de  $10^\circ$  como mínimo.

Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas y las juntas entre las albardillas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

### **2.3.3.8 Anclajes a la fachada**

Existen anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles que se realizarán en un plano horizontal de la fachada.

En estos casos la junta entre el anclaje y la fachada se realizará de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

### **2.3.3.9 Aleros o cornisas**

En el proyecto no existen aleros o cornisas.

## **2.4 Cubiertas**

## **2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas**

La cubierta dispondrá de un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

Ya que debe evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles, la cubierta dispondrá de una capa separadora bajo el aislante térmico.

Ya que debe evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles, la cubierta dispondrá de una capa separadora bajo la capa de impermeabilización.

La cubierta dispondrá de un aislante térmico , según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".

Ya que evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos, la cubierta dispondrá de una capa separadora bajo la capa de impermeabilización.

Existen cubiertas planas o con pendiente inferior a la que aparece en la tabla o cuyo solapo de las piezas de la protección sea insuficiente , por ello la cubierta dispondrá de una capa de impermeabilización.

En alguna cubierta del proyecto debe evitarse la adherencia entre la capa de protección y la capa de impermeabilización.

Existirá una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización.

En alguna cubierta del proyecto la impermeabilización tendrá una resistencia pequeña al punzonamiento estático.

Existirá una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización.

En alguna cubierta del proyecto se utiliza tierra vegetal como capa de protección.

Existirá una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico. La capa separadora será antipunzonante.

Existen cubiertas planas sin capa de impermeabilización autoprottegida.

La cubierta dispondrá de una capa de protección.

Existen cubiertas inclinadas.

La cubierta dispondrá de un tejado.

La cubierta dispondrá de un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

## **2.4.3 Condiciones de los componentes**

### **2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes**

El sistema de formación de pendientes tendrá una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución será adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes .

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas tendrá una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso

de la cubierta y del tipo de protección.

**Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas**

Uso	Protección	Pendiente en %
Transitables	Peatones	1-5 <sup>(1)</sup>
	Vehículos	1-5 1-15
No transitables	Grava	1-5
	Lámina autoprottegida	1-15
Ajardinadas	Tierra vegetal	1-5

<sup>(1)</sup> Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

### 2.4.3.2 Aislante térmico

El material del aislante térmico tendrá una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

### 2.4.3.3 Capa de impermeabilización

Como capa de impermeabilización, existen materiales bituminosos y bituminosos modificados que se indican en el proyecto.

Se cumplen estas condiciones para dichos materiales:

1. Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
2. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
3. Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
4. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
5. Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

### 2.4.3.5 Capa de protección

Existen capas de protección cuyo material será resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y tendrá un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

En la capa de protección se usan estos materiales u otros que produzcan el mismo efecto.

- a) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;
- b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;
- c) cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

### 2.4.3.5.2 Solado fijo

El solado fijo tiene estas características.

- El solado fijo puede ser de los materiales siguientes:
  - baldosas recibidas con mortero,
  - capa de mortero,
  - piedra natural recibida con mortero,
  - hormigón, adoquín sobre lecho de arena,
  - mortero filtrante, aglomerado asfáltico
  - u otros materiales de características análogas.
- El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la

pendiente.

- Las piezas no deben colocarse a hueso.

### 2.4.3.6 Tejado

El tejado estará constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc.

El solapo de las piezas se establecerá de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

Se recibirá o fijará al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

## 2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

### 2.4.4.1 Cubiertas planas

En las cubiertas planas se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

#### 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

La impermeabilización se prolongará por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (Véase la figura.)

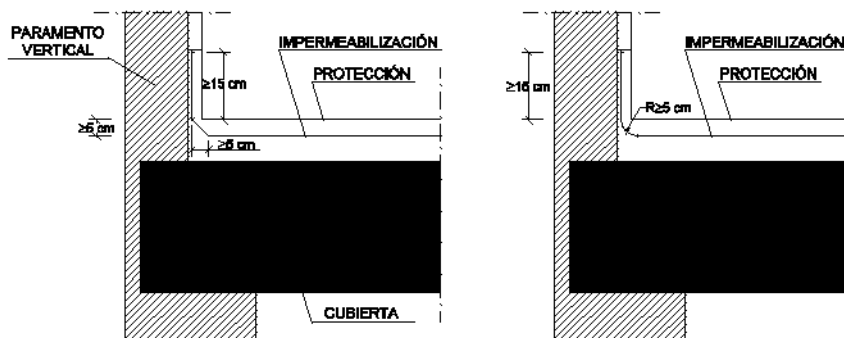


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

El encuentro con el paramento se realizará redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por los remates superiores de la impermeabilización, dichos remates se realizarán de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta

- debe ser mayor que 20 cm;
- c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

#### 2.4.4.1.3 Encuentro de la cubierta con el borde lateral

El encuentro de la cubierta con el borde lateral se realizará como se indica:

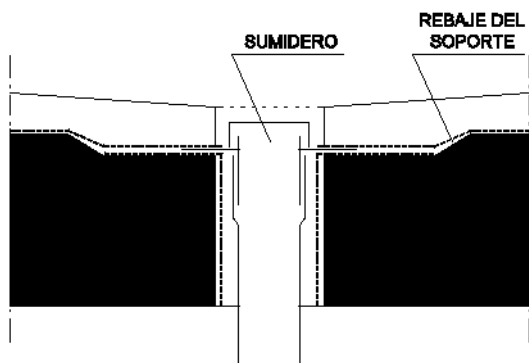
Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento.

#### 2.4.4.1.4 Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

El sumidero o el canalón será una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y dispondrá de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero o el canalón estará provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento estará enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento sobresaldrá de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización se rebajará alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.



**Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros**

La impermeabilización se prolongará 10 cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón será estanca.

Cuando el sumidero se dispone en la parte horizontal de la cubierta, se situará separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

El borde superior del sumidero quedará por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

Se dispondrá algún canalón.

El borde superior del canalón quedará por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y estará fijado al elemento que sirve de soporte.

Existe algún canalón que se dispondrá en el encuentro con un paramento vertical.

El ala del canalón de la parte del encuentro ascenderá por el paramento y se dispondrá una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

#### 2.4.4.1.5 Rebosaderos

En los siguientes casos se disponen rebosaderos:

- cuando en la cubierta exista una sola bajante;
- cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
- cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos será igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

El rebosadero se dispondrá a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (Véase la figura 2.15) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.

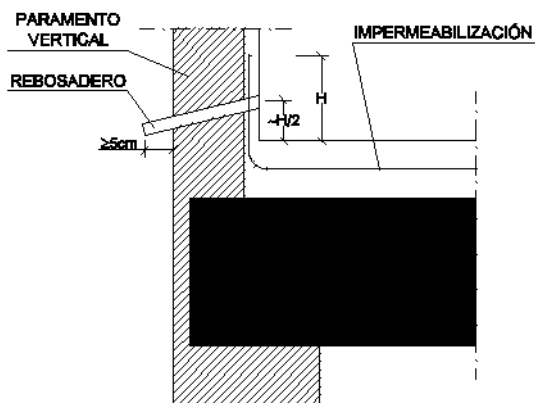


Figura 2.15 Rebosadero

El rebosadero sobresaldrá 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y dispondrá de una pendiente favorable a la evacuación.

#### 2.4.4.1.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

Los elementos pasantes se situarán separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que asciendan por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

#### 2.4.4.1.7 Anclaje de elementos

Existe anclaje de elementos en la cubierta plana ejecutado sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización.

#### 2.4.4.2 Cubiertas inclinadas

En las cubiertas inclinadas se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

#### 2.4.4.2.1 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los elementos de protección cubrirán como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate se realizará de forma similar a la descrita en las cubiertas planas en el CTE.

Existen encuentros de la cubierta con un paramento vertical en la parte superior o lateral del faldón. En estos casos los elementos de protección se colocarán por encima de las piezas del tejado y se prolongarán 10 cm como mínimo desde el encuentro (Véase la figura 2.16).

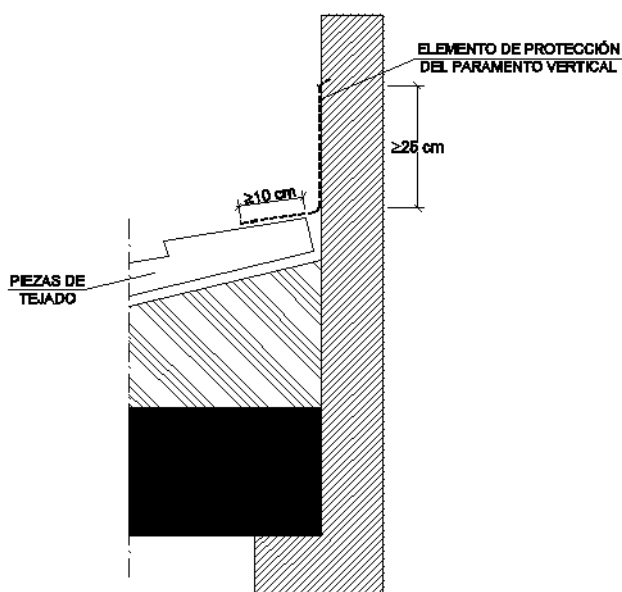


Figura 2.16 Encuentro en la parte superior del faldón

#### 2.4.4.2.4 Limahoyas

En las limahoyas se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Las piezas del tejado sobresalen 5 cm como mínimo sobre la limahoya.

La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones será 20 cm como mínimo.

#### 2.4.4.2.5 Cumbresas y limatesas

En las cumbresas y limatesas se dispondrán piezas especiales, que solapan 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbreza y la limatesa se fijarán.

#### 2.4.4.2.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes



No existe ningún elemento pasante ubicado en la limahoya.

La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante se resolverá de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.

En el perímetro del encuentro se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

#### 2.4.4.2.7 Lucernarios

Se impermeabilizarán las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección se colocarán colocarse por debajo de las piezas del tejado y se prolongarán 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por encima y prolongándose 10 cm como mínimo.

#### 2.4.4.2.8 Anclaje de elementos

No existe ningún anclaje dispuesto en la limahoya.

Se disponen elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que cubren una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

#### 2.4.4.2.9 Canalones

En el proyecto existen canalones en cubiertas inclinadas.

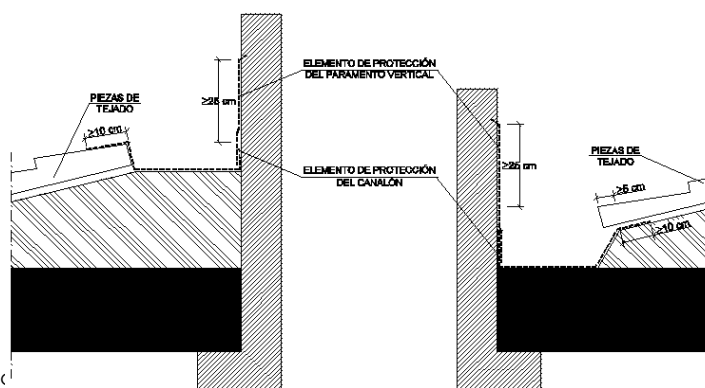
Para la formación del canalón se disponen elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canalones se disponen con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón sobresalen 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Existen canalones situados junto a un paramento vertical en donde se cumplen estos criterios:

- cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);
- cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);
- elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (Véase la figura 2.17).



Existen canalones situados en una zona intermedia del faldón en donde se dispone de tal forma que el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo y la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.

## **4 Productos de construcción**

### **4.1 Características exigibles a los productos**

#### **4.1.1 Introducción**

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracterizará mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- a) la succión o absorción al agua por capilaridad a corto plazo por inmersión parcial ( $\text{Kg/m}^2, [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]^{0.5}$  ó  $\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ );
- b) la absorción al agua a largo plazo por inmersión total ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ).

Los productos para la barrera contra el vapor se definirán mediante la resistencia al paso del vapor de agua ( $\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$  ó  $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$ ).

Los productos para la impermeabilización se definirán mediante las siguientes propiedades, en función de su uso: (apartado 4.1.1.4)

- a) estanquidad;
- b) resistencia a la penetración de raíces;
- c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
- d) resistencia a la fluencia ( $^{\circ}\text{C}$ );
- e) estabilidad dimensional (%);
- f) envejecimiento térmico ( $^{\circ}\text{C}$ );
- g) flexibilidad a bajas temperaturas ( $^{\circ}\text{C}$ );
- h) resistencia a la carga estática (kg);
- i) resistencia a la carga dinámica (mm);
- j) alargamiento a la rotura (%);
- k) resistencia a la tracción ( $\text{N}/5\text{cm}$ ).

#### **4.1.2 Componentes de la hoja principal de fachadas**

Cuando la hoja principal es de ladrillo cerámico, los ladrillos tendrán como máximo una succión de  $0,45 \text{ g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$  medida según el ensayo de UNE 67 031:1985.

## **5 Construcción**

### **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.

## **5.1.2 Suelos**

### **5.1.2.1 Condiciones de los pasatubos**

Los pasatubos serán flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

### **5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes**

En la ejecución las láminas impermeabilizantes cumplirán estas condiciones:

- 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**

Se sellarán 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**

En la ejecución del hormigón de limpieza se cumplirán estas condiciones.

- 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**

En la ejecución de la hoja principal de las fachadas se cumplirán estas condiciones.

- 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.

### **5.1.3.3 Condiciones del aislante térmico**

En la ejecución del aislante térmico se cumplirán estas condiciones: (apartado 5.1.3.3)

- 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.

### **5.1.3.5 Condiciones del revestimiento exterior**

El revestimiento exterior se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

### **5.1.3.6 Condiciones de los puntos singulares**

Las juntas de dilatación se ejecutarán aplomadas y se dejarán 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 es el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie será uniforme y limpia.

### **5.1.4.3 Condiciones del aislante térmico**

El aislante térmico se colocará de forma continua y estable.

### **5.1.4.4 Condiciones de la impermeabilización**

En la ejecución de la impermeabilización se cumplirán estas condiciones:

- 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.

## **5.2 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.

### 6 Mantenimiento y conservación

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

<b>Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento</b>		
	<b>Operación</b>	<b>Periodicidad</b>
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año (1)
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año (2)
	Limpieza de las arquetas	1 año (2)
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 años

	Recolocación de la grava	1 años
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes. (2) Debe realizarse cada año al final del verano.		

Valencia, 21 de Noviembre de 2008  
Por 01 Arquitectura, S.L.P.  
LOS ARQUITECTOS

**Juan José Fernández López**

**Cristina Núñez Albendea**

## Apéndice A Terminología

**Absorción:** retención de un gas o vapor por un líquido o de un líquido por un sólido.

**Aislante no hidrófilo:** aislante que tiene una succión o absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial menor que 1kg/m<sup>2</sup> según ensayo UNE-EN 1609:1997 o una absorción de agua a largo plazo por inmersión total menor que el 5% según ensayo UNE-EN 12087:1997.

**Aislante térmico:** elemento que tiene una conductividad térmica menor que 0,060 W/(m·K) y una resistencia térmica mayor que 0,25 m<sup>2</sup>·K/W.

**Aplicaciones líquidas:** sustancias líquidas de impermeabilización.

**Área efectiva (de una abertura):** área de la sección perpendicular a la dirección del movimiento del aire que está libre de obstáculos.

**Barrera contra el vapor:** elemento que tiene una resistencia a la difusión de vapor mayor que 10 MN<sup>-1</sup>·s/g equivalente a 2,7 m<sup>2</sup>·h·Pa/mg.

**Cámara de aire ventilada:** espacio de separación en la sección constructiva de una fachada o de una cubierta que permite la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de forma que se garantiza la ventilación cruzada.

**Cámara de bombeo:** depósito o arqueta donde se acumula provisionalmente el agua drenada antes de su bombeo y donde están alojadas las bombas de achique, incluyendo las de reserva.

**Capa antipunzonamiento:** capa separadora que se interpone entre dos capas sometidas a presión y que sirve para proteger a la menos resistente y evitar con ello su rotura.

**Capa de protección:** producto que se dispone sobre la capa de impermeabilización para protegerla de las radiaciones ultravioletas y del impacto térmico directo del sol y además favorece la escorrentía y la evacuación del agua hacia los sumideros.

**Capa de regulación:** capa que se dispone sobre la capa drenante o el terreno para eliminar las posibles irregularidades y desniveles y así recibir de forma homogénea el hormigón de la solera o la placa.

**Capa separadora:** capa que se intercala entre elementos del sistema de impermeabilización para todas o algunas de las finalidades siguientes:

- a) evitar la adherencia entre ellos;
- b) proporcionar protección física o química a la membrana;
- c) permitir los movimientos diferenciales entre los componentes de la cubierta;
- d) actuar como capa antipunzonante;
- e) actuar como capa filtrante;
- f) actuar como capa ignífuga.

**Capilaridad:** fenómeno según el cual la superficie de un líquido en contacto con un sólido se eleva o se deprime debido a la fuerza resultante de atracciones entre las moléculas del líquido (cohesión) y las de éste con las del sólido (adhesión).

**Coefficiente de permeabilidad:** parámetro indicador del grado de permeabilidad de un suelo medido por la velocidad de paso del agua a través de él. Se expresa en m/s o cm/s. Puede determinarse directamente mediante ensayo en permeámetro o mediante ensayo in situ, o indirectamente a partir de la granulometría y la porosidad del terreno.

**Componente:** cada una de las partes de las que consta un elemento constructivo.

**Cubrejunta:** pequeña pieza de madera o metal que se utiliza para fijar una junta a tope.

**Drenaje:** operación de dar salida a las aguas muertas o a la excesiva humedad de los terrenos por medio de zanjas o cañerías.

**Elemento constructivo:** parte del edificio con una función independiente. Se entienden como tales los suelos, los muros, las fachadas y las cubiertas.

**Elemento pasante:** elemento que atraviesa un elemento constructivo. Se entienden como tales las bajantes y las chimeneas que atraviesan las cubiertas.

**Encachado:** capa de grava de diámetro grande que sirve de base a una solera apoyada en el terreno con el fin de dificultar la ascensión del agua del terreno por capilaridad a ésta.

**Enjarje:** cada uno de los dentellones que se forman en la interrupción lateral de un muro para su trabazón al proseguirlo.

**Formación de pendientes (sistema de):** sistema constructivo situado sobre el soporte resistente de una cubierta y que tiene una inclinación para facilitar la evacuación de agua.

**Geotextil:** tipo de lámina plástica que contiene un tejido de refuerzo y cuyas principales funciones son filtrar, proteger químicamente y desolidarizar capas en contacto.

**Grado de impermeabilidad:** número indicador de la resistencia al paso del agua característica de una solución constructiva definido de tal manera que crece al crecer dicha resistencia y, en consecuencia, cuanto mayor sea la sollicitación de humedad mayor debe ser el grado de impermeabilidad de dicha solución para alcanzar el mismo resultado. La gradación se aplica a las soluciones de cada elemento constructivo de forma independiente a las de los demás elementos. Por lo tanto, las gradaciones de los distintos elementos no son necesariamente equivalentes: así, el grado 3 de un muro no tiene por qué equivaler

al grado 3 de una fachada.

**Higroscopicidad:** propiedad de un material de absorber o ceder agua en función de la humedad relativa del ambiente en que se encuentra.

**Hoja principal:** hoja de una fachada cuya función es la de soportar el resto de las hojas y *componentes* de la fachada, así como, en su caso desempeñar la función estructural.

**Hormigón de consistencia fluida:** hormigón que, ensayado en la mesa de sacudidas, presenta un asentamiento comprendido entre el 70% y el 100%, que equivale aproximadamente a un asiento superior mayor que 20 cm en el cono de Abrams.

**Hormigón de elevada compacidad:** hormigón con un índice muy reducido de huecos en su granulometría.

**Hormigón hidrófugo:** hormigón que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

**Hormigón de retracción moderada:** hormigón que sufre poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

**Impermeabilización:** procedimiento destinado a evitar el mojado o la absorción de agua por un material o *elemento constructivo*. Puede hacerse durante su fabricación o mediante la posterior aplicación de un tratamiento.

**Impermeabilizante:** producto que evita el paso de agua a través de los materiales tratados con él.

**Índice pluviométrico anual:** para un año dado, es el cociente entre la precipitación media y la precipitación media anual de la serie.

**Inyección:** técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.

**Intradós:** superficie interior del muro.

**Lámina drenante:** lámina que contiene nodos o algún tipo de pliegue superficial para formar canales por donde pueda discurrir el agua.

**Lámina filtrante:** lámina que se interpone entre el terreno y un *elemento constructivo* y cuya característica principal es permitir el paso del agua a través de ella e impedir el paso de las partículas del terreno.

**Limahoya:** línea de intersección de dos vertientes de cubierta que se juntan formando un ángulo cóncavo.

**Limatesa:** línea de intersección de dos vertientes de cubierta que se juntan formando un ángulo convexo.

**Llaga:** junta vertical entre dos ladrillos de una misma hilada.

**Lodo de bentonita:** suspensión en agua de bentonita que tiene la cualidad de formar sobre una superficie porosa una película prácticamente impermeable y que es fixotrópica, es decir, tiene la facultad de adquirir en estado de reposo una cierta rigidez.

**Mortero hidrófugo:** mortero que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

**Mortero hidrófugo de baja retracción:** mortero que reúne las siguientes características:

- a) contiene sustancias de carácter químico hidrófobo que evitan o disminuyen sensiblemente la absorción de agua;
- b) experimenta poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

**Mortero pobre:** mortero que tiene una dosificación, expresada en Kg de cemento por m<sup>3</sup> de arena, menor o igual que 1/8.

**Muro flexorresistente:** muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.

**Muro de gravedad:** muro no armado que resiste esfuerzos principalmente de compresión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.

**Muro pantalla:** muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye en el terreno mediante el vaciado del terreno exclusivo del muro y el consiguiente hormigonado in situ o mediante el hincado en el terreno de piezas prefabricadas. El vaciado del terreno del sótano se realiza una vez construido el muro.

**Muro parcialmente estanco:** muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.

**Nivel freático:** valor medio anual de la profundidad con respecto a la superficie del terreno de la cara superior de la capa freática.

**Permeabilidad al vapor de agua:** cantidad de vapor de agua que se transmite a través de un material de espesor unidad por unidad de área, unidad de tiempo y de diferencia de presiones parciales de vapor de agua. La permeabilidad se expresa en g·m / (MN·s) o en g·cm / (mmHG·m<sup>2</sup>·día).

**Pintura impermeabilizante:** compuesto líquido pigmentado que se convierte en película sólida después de su aplicación y que impide la filtración y la absorción de agua a través de él.

**Placa:** solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

**Pozo drenante:** pozo efectuado en el terreno con entibación perforada para permitir la llegada del agua del terreno circundante a su interior. El agua se extrae por bombeo.

**Revestimiento continuo:** revestimiento que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste. Puede ser a base de morteros hidráulicos, plástico o pintura.



**Revestimiento discontinuo:** revestimiento conformado a partir de piezas (baldosas, lamas, placas, etc.) de materiales naturales o artificiales que se fijan a las superficies mediante sistemas de agarre o anclaje. Según sea este sistema de fijación el revestimiento se considera pegado o fijado mecánicamente.

**Revestimiento exterior:** revestimiento de la fachada dispuesto en la cara exterior de la misma.

**Sistema adherido:** sistema de fijación en el que la impermeabilización se adhiere al elemento que sirve de soporte en toda su superficie.

**Sistema fijado mecánicamente:** sistema de fijación en el que la impermeabilización se sujeta al elemento que sirve de soporte mediante fijaciones mecánicas.

**Sistema no adherido:** sistema de fijación en el que la impermeabilización se coloca sobre el soporte sin adherirse al mismo salvo en elementos singulares tales como juntas, desagües, petos, bordes, etc. y en el perímetro de elementos sobresalientes de la cubierta, tales como chimeneas, claraboyas, mástiles, etc.

**Sistema semiadherido:** sistema de fijación en el que la impermeabilización se adhiere al elemento que sirve de soporte en una extensión comprendida entre el 15 y el 50 %.

**Solera:** capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

**Solución constructiva:** *elemento constructivo* caracterizado por los *componentes* concretos que lo forman junto con otros elementos del contorno ajenos al *elemento constructivo* cuyas características influyen en el nivel de prestación proporcionado.

**Sub-base:** capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

**Succión:** capacidad de imbibición de agua por capilaridad de un producto mediante inmersión parcial en un período corto de tiempo.

**Suelo elevado:** suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

**Trasdós:** superficie exterior de un muro.

**Tubo drenante:** tubo enterrado cuyas paredes están perforadas para permitir la llegada del agua del terreno circundante a su interior.

**Valor básico de la velocidad del viento:** corresponde al valor característico de la velocidad media del viento a lo largo de un periodo de 10 minutos, tomada en zona plana y desprotegida frente al viento a una altura de 10 m sobre el suelo. Dicho valor característico es el valor cuya probabilidad anual de ser sobrepasado es de 0,02 (período de retorno de 50 años).

**Zanja drenante:** zanja que recoge el agua del terreno circundante y la conduce a la red de alcantarillado o de saneamiento.

**Zona eólica:** zona geográfica que engloba todos los puntos que tienen un *valor básico de la velocidad del viento*,  $V$ , comprendido dentro del mismo intervalo de los siguientes:

zona A cuando  $V = 26$  m/s

zona B cuando  $V = 27$  m/s

zona C cuando  $V = 29$  m/s

**Zona pluviométrica de promedios:** zona geográfica que engloba todos los puntos que tienen un *índice pluviométrico anual*,  $p$ , comprendido dentro del mismo intervalo de los siguientes:

zona I cuando  $p > 2000$  mm

zona II cuando  $1000 \text{ mm} < p \leq 2000$  mm

zona III cuando  $500 \text{ mm} < p \leq 1000$  mm

zona IV cuando  $300 \text{ mm} < p \leq 500$  mm

zona V cuando  $p < 300$  mm

### **3.5.- DB-HR: JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB HR (PROTECCION CONTRA EL RUIDO- NBE-CA 88)**

El cuadro de la página siguiente expresa los valores del aislamiento a ruido aéreo de los elementos constructivos verticales, los valores del aislamiento global a ruido aéreo de las fachadas de los distintos locales, y los valores del aislamiento a ruido aéreo y el nivel de ruido de impacto en el espacio subyacente de los elementos constructivos horizontales, que cumplen los requisitos exigidos en los artículos 10º, 12º, 13º, 14º, 15º y 17º de la Norma Básica de la Edificación NBE-CA/88: "Condiciones Acústicas en los edificios".

Valencia, 21 de Noviembre de 2008

Por 01 Arquitectura, S.L.P.

LOS ARQUITECTOS

**Juan José Fernández Llópez**

**Cristina Núñez Albendea**

## ANEXO 2. FICHA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NBE CA-88

El presente cuadro expresa los valores del aislamiento a ruido aéreo de los elementos constructivos verticales, los valores del aislamiento global a ruido aéreo de las fachadas de los distintos locales, y los valores del aislamiento a ruido aéreo y el nivel de ruido de impacto en el espacio subyacente de los elementos constructivos horizontales, que cumplen los requisitos exigidos en los artículos 10.º, 11.º, 12.º, 13.º, 14.º, 15.º y 17.º de la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82. «Condiciones Acústicas en los Edificios».

Elementos constructivos verticales			Masa M En Kg/m <sup>2</sup>	Aislamiento acústico a ruido aéreo R en dBA	
				Proyectado	Exigido
Particiones Inferiores (Art. 10.º)	Entre áreas de igual uso	Tabiquería	104	35	≥ 30
	Entre áreas de Uso distinto	Baños-Coci	104	35	≥ 35
Paredes separadoras De propiedades o Usuarios distintos (Art. 11.º)	Separacion		460	56	≥ 45
Paredes separadoras de zonas comunes interiores (Art. 12.º)	Escaleras		460	56	≥ 45
Paredes separadoras de salas de máquinas (Art. 17.º)	Máquinas		460	56	≥ 55

		Parte ciega			Ventanas			$\frac{S_v}{S_c + s_v}$	$\alpha_c - \alpha_g$ dBA	Aislamiento acústico Global a ruido aéreo $\alpha_g$ en dBA	
		$S_c$ m <sup>2</sup>	$m_c$ kg/m <sup>2</sup>	$\alpha_c$ dBA	$S_v$ m <sup>2</sup>	e mm	$\alpha_v$ dBA			Proyectad	Exigido
		Fachadas (Art. 13.º)(1)	Fachada Hu	61	170	40	49			20	32
	Fachada Pa	46	170	40	39	20	32	0,45882	5,36073	34,63927	

Elementos constructivos horizontales		Masa M En kg/m <sup>2</sup>	Aislamiento acústico a ruido aéreo R en dBA		Nivel de ruido impacto $L_N$ en dBA	
			Proyectado	Exigido	Proyectado	Exigido
Elementos horizontales De separación (Art. 14º)	Forjado	310	55	≥ 45		≤ 80
Cubiertas (Art. 15.º)	Cubiertas	300	54	≥ 45		≤ 80
Elementos horizontales separa de salas de máquinas (Art.17.º)	Forjado	750	66	≥ 55		

Valencia, 21 de Noviembre de 2008  
 Por 01 Arquitectura, S.L.P.  
 LOS ARQUITECTOS

**Juan José Fernández López**

**Cristina Núñez Albendea**

### **3.6.- DB-HE: JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB HE (AHORRO DE ENERGIA)**

Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética  
Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas  
Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación  
Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria  
Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

## SECCIÓN HE 1: LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA

### Caracterización y cuantificación de las exigencias Demanda energética.

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

Determinación de la zona climática a partir de valores tabulados.

#### Zonificación Climática

Tal y como se establece en el artículo 3, apartado 3.1.1 "zonificación climática":

*"Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados."*

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla D.1 del Apéndice D del DB HE en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia.

La provincia del proyecto es VALENCIA, la altura de referencia es 8 y la localidad es VALENCIA con un desnivel entre la localidad del proyecto y la capital de 0 m

La temperatura exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 0 °C

La humedad relativa exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 0 %

La zonificación climática resultante es B3

Atendiendo a la clasificación de los puntos 1 y 2, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE. Existen espacios interiores clasificados como "espacios habitables de baja carga térmica".

Atendiendo a la clasificación del punto 3, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE. Existen espacios interiores clasificados como "espacios de clase de higrometría 3 o inferior".

### Valores límite de los parámetros característicos medios.

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen su *envolvente térmica*, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2. de la sección 1 del DB HE.

En el presente proyecto los valores límite son los siguientes:

<b>ZONA CLIMATICA B3</b>
<b>Transmitancia limite de muros de U<sub>lim</sub>: 0,82 W/m<sup>2</sup> K fachada y cerramientos en contacto</b>

<b>con el terreno</b>										
<b>Transmitancia limite de suelos</b>					<b>USlim: 0,52 W/m<sup>2</sup> K</b>					
<b>Transmitancia limite de cubiertas</b>					<b>UClim: 0,45 W/m<sup>2</sup> K</b>					
<b>Factor solar modificado limite de lucernarios</b>					<b>FLlim: 0,30</b>					
<b>Transmitancia límite de huecos(1)</b>					<b>Factor solar modificado límite de huecos FHlim</b>					
<b>% de huecos</b>					<b>Baja carga interna</b>			<b>Alta carga interna</b>		
	<b>N</b>	<b>E/O</b>	<b>S</b>	<b>SE/SO</b>	<b>E/O</b>	<b>S</b>	<b>SE/SO</b>	<b>E/O</b>	<b>S</b>	<b>SE/SO</b>
de 0 a 10	5,4 (5,7)	5,7	5,7	5,7	--	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8 (4,7)	4,9 (5,7)	5,7	5,7	--	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3 (3,8)	4,3 (4,7)	5,7	5,7	--	-	-	0,57	-	-
de 31 a 40	3,0 (3,3)	4,0 (4,2)	5,6 (5,7)	5,6 (5,7)	--	-	-	0,45	-	0,50
de 41 a 50	2,8 (3,0)	3,7 (3,9)	5,4 (5,5)	5,4 (5,5)	0,53	-	0,59	0,38	0,57	0,43
de 51 a 60	2,7 (2,8)	3,6 (3,7)	5,2 (5,3)	5,2 (5,3)	0,46	-	0,52	0,33	0,51	0,38
(1) En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada UMm, definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,58 se podrá tomar el valor de UHlim indicado entre paréntesis para las zonas climáticas B3 y B4.										

### Valores de transmitancia máximos de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Los parámetros característicos que definen la *envolvente térmica* se agrupan en los siguientes tipos:

- transmitancia térmica de muros de fachada UM;
- transmitancia térmica de cubiertas UC;
- transmitancia térmica de suelos US;
- transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT;
- transmitancia térmica de huecos UH ;
- factor solar modificado de huecos FH;
- factor solar modificado de lucernarios FL;
- transmitancia térmica de medianerías UMD.

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los *cerramientos* y *particiones interiores* de la *envolvente térmica* tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 de la sección 1 del DB HE en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

En el caso del proyecto del que es objeto esta memoria los valores máximos de transmitancia son los siguientes:

**Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m<sup>2</sup>. K**

	ZONAS
<i>Cerramientos y particiones interiores</i>	B
<b>Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno(1) y primer metro de muros en contacto con el terreno</b>	1,07
<b>Suelos</b>	0,68
<b>Cubiertas</b>	0,59
<b>Vidrios y marcos<sup>(2)</sup></b>	5,70
<b>Medianerías</b>	1,07

(1) Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

(2) Las transmitancias térmicas de vidrios y marcos se compararán por separado.

En edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a  $1,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ .

### Condensaciones.

Las condensaciones superficiales en los *cerramientos y particiones interiores* que componen la *envolvente térmica* del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los *cerramientos y particiones interiores* que componen la *envolvente térmica* del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

### Permeabilidad al aire

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los *cerramientos* se caracterizan por su permeabilidad al aire.

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los *cerramientos* que limitan los *espacios habitables* de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1.

Tal y como se recoge en la sección 1 del DB HE (apartado 2.3.3): La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá un valor inferior a  $50 \text{ m}^3/\text{h m}^2$ .

### Verificación de la limitación de demanda energética.

Se opta por el procedimiento alternativo de comprobación siguiente: "Opción simplificada".

Esta opción está basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los *cerramientos y particiones interiores* que componen su *envolvente térmica*. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límite permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva construcción que cumplan los requisitos especificados en el apartado 3.2.1.2 de la Sección HE1 del DB HE y a obras de rehabilitación de edificios existentes.

En esta opción se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los *cerramientos* y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas

condiciones normales de utilización de los edificios.

Puede utilizarse la opción simplificada pues se cumplen simultáneamente las condiciones siguientes:

a) El porcentaje de huecos en cada fachada es inferior al 60% de su superficie; o bien, como excepción, se admiten porcentajes de huecos superiores al 60% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan un porcentaje inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio.

En el caso de que en una determinada fachada el porcentaje de huecos sea superior al 60% de su superficie y suponga un área inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio, la transmitancia media de dicha fachada  $U_F$  (incluyendo parte opaca y huecos) será inferior a la transmitancia media que resultase si el porcentaje fuera del 60%.

b) El porcentaje de lucernarios es inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.

No se trata de edificios cuyos cerramientos estén formados por soluciones constructivas no convencionales tales como *muros Trombe*, *muros parietodinámicos*, *invernaderos adosados*, etc.

En el caso de obras de rehabilitación, se aplicarán a los nuevos cerramientos los criterios establecidos en esta opción.

### **Documentación justificativa**

Para justificar el cumplimiento de las condiciones que se establecen en la Sección 1 del DB HE se adjuntan fichas justificativas del cálculo de los parámetros característicos medios y los formularios de conformidad que figuran en el Apéndice H del DB HE para la zona habitable de baja carga interna y la de alta carga interna del edificio.



Apéndice H Fichas justificativas de la opción simplificada

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	B3	Zona de baja carga interna	Zona de alta carga interna
----------------	----	----------------------------	----------------------------

MUROS ( $U_{Mm}$ ) y ( $U_{Tm}$ )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A · U (W/°K)	Resultados
N	Muro en contacto con el aire	46,00	0,61	28,03	$\Sigma A = 71,30$
	Puente térmico (pilares en fachada > 0.5 m)	8,00	0,58	4,67	$\Sigma A \cdot U = 50,84$
	Puente térmico (contorno de huecos > 0.5 m)	17,30	1,05	18,14	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,71$
E	Muro en contacto con el aire	143,00	0,61	87,14	$\Sigma A = 158,00$
	Puente térmico (pilares en fachada > 0.5 m)	15,00	0,58	8,75	$\Sigma A \cdot U = 95,90$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,61$
O				0,00	$\Sigma A = 0,00$
				0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
S	Muro en contacto con el aire	61,00	0,75	45,49	$\Sigma A = 87,50$
	Puente térmico (contorno de huecos > 0.5 m)	17,50	1,05	18,35	$\Sigma A \cdot U = 69,10$
	Puente térmico (pilares en fachada > 0.5 m)	9,00	0,58	5,25	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,79$
SE				0,00	$\Sigma A = 0,00$
				0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SO				0,00	$\Sigma A = 0,00$
				0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
C-TER				0,00	$\Sigma A = 0,00$
				0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
				0,00	$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

<b>SUELOS (<math>U_{sm}</math>)</b>				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A · U (W/°K)	Resultados
Apoyados sobre el terreno	153,00	0,47	71,91	$\Sigma A = 306,00$
En contacto con espacios no habitables	153,00	0,29	44,37	$\Sigma A \cdot U = 116,28$
			0,00	$U_{sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,38$

<b>CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (<math>U_{cm}, F_{lm}</math>)</b>				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A · U (W/°K)	Resultados
En contacto con un espacio no habitable	111,00	0,33	37,03	$\Sigma A = 203,00$
En contacto con el aire	90,00	0,57	50,89	$\Sigma A \cdot U = 88,58$
Puente térmico (contorno de lucernario > 0,5 m)	2,00	0,33	0,67	$U_{cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,44$

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	F	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
Lucernarios	4,00	0,28	1,11	$\Sigma A = 4,00$
Lucernarios			0,00	$\Sigma A \cdot F = 1,11$
Lucernarios			0,00	$F_{lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0,28$

<b>ZONA CLIMÁTICA</b>	B3	<b>Zona de baja carga interna</b>	<b>Zona de baja carga interna</b>
-----------------------	----	-----------------------------------	-----------------------------------

<b>HUECOS (<math>U_{Mm}, F_{Hm}</math>)</b>					
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A · U (W/°K)	Resultados	
N	Huecos	21,00	3,31	69,51	$\Sigma A = 37,00$
	Huecos	16,00	3,11	49,70	$\Sigma A \cdot U = 119,21$
	Huecos			0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3,22$

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	F	A · U (W/°K)	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
E	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A = 0,00$
	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F = 0,00$
	Huecos			0,00	0,00	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
	Huecos			0,00	0,00	$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$
O	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A = 0,00$
	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F = 0,00$
	Huecos			0,00	0,00	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
	Huecos			0,00	0,00	$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$

S	Huecos	25,00	3,31	0,21	82,75	5,17	$\Sigma A =$	25,00
	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U =$	82,75
	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F =$	5,17
	Huecos				0,00	0,00	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	3,31
	Huecos				0,00	0,00	$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$	0,21
SE	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A =$	0,00
	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U =$	0,00
	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F =$	0,00
	Huecos				0,00	0,00	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	
	Huecos				0,00	0,00	$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$	
S O	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A =$	0,00
	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U =$	0,00
	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F =$	0,00
	Huecos				0,00	0,00	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	
	Huecos				0,00	0,00	$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$	

## FICHA 2 CONFORMIDAD - Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	B3	Zona de baja carga interna	X	Zona de alta carga interna	
----------------	----	----------------------------	---	----------------------------	--

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{max}(proyecto)^{(1)}$	$U_{max}^{(2)}$
Muros de fachada	1,05	
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	1,00	≤ 1,07
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	1,00	
Suelos	0,47	≤ 0,68
Cubiertas	0,57	≤ 0,59
Vidrios de huecos y lucernarios	2,8	≤ 5,70
Marcos de huecos y lucernarios	4,5	
Medianerías	0,65	≤ 1,07

Particiones interiores (edificios de viviendas) <sup>(3)</sup>	1,10	≤ 1,2
		W/m <sup>2</sup> K

MUROS DE FACHADA		
	$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
N	0,71	≤ 0,82
E	0,61	
O		
S	0,79	
SE		
SO		

HUECOS				
	$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$
	3,22	≤ 5,4		
		≤ 5,7		
	3,31	≤ 5,7	0,21	
		≤ 5,7		

CERR. CONTACTO	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
	≤ 0,82

SUELOS	
$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$
0,38	≤ 0,52

CUBIERTAS	
$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$
0,44	≤ 0,45

LUCERNARIOS	
$F_{Lm}$	$F_{Llim}$
0,28	≤ 0,3

- $U_{\max(\text{proyecto})}$  corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en proyecto.
- $U_{\max}$  corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.
- En edificios de viviendas,  $U_{\max(\text{proyecto})}$  de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.
- Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.
- Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

### FICHA 3 CONFORMIDAD - Condensaciones

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS										
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales							
	$f_{Rsi} \geq$		$P_n \leq$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Punto Singular-Pilares-Norte	$f_{Rsi}$	0,85	$P_{sat,t,n}$	637,51	651,74	781,27	1634,5	1922,92	2085,78	2126,33
	$f_{Rmin}$	0,52	$P_n$	125,4	376,19	501,59	664,61	790	1228,89	1285,32
Punto Singular-Jamba-Norte	$f_{Rsi}$	0,74	$P_{sat,t,n}$	659,8	886,84	1201,89	1970,44	0	0	0
	$f_{Rmin}$	0,52	$P_n$	103,86	675,12	688,1	1285,32	0	0	0
Punto Singular-Pilares Este	$f_{Rsi}$	0,85	$P_{sat,t,n}$	637,51	651,74	781,27	1634,5	1922,92	2085,78	2126,33
	$f_{Rmin}$	0,52	$P_n$	125,4	376,19	501,59	664,61	790	1228,89	1285,32
Punto Singular-Jambas Sur	$f_{Rsi}$	0,74	$P_{sat,t,n}$	659,8	886,84	1201,89	1970,44	0	0	0
	$f_{Rmin}$	0,52	$P_n$	103,86	675,12	688,1	1285,32	0	0	0
Punto Singular-Pilares-Sur	$f_{Rsi}$	0,85	$P_{sat,t,n}$	637,51	651,74	781,27	1634,5	1922,92	2085,78	2126,33
	$f_{Rmin}$	0,52	$P_n$	125,4	376,19	501,59	664,61	790	1228,89	1285,32

## Apéndice A, Sección HE1 . Terminología

**Absortividad:** Fracción de la radiación solar incidente a una superficie que es absorbida por la misma. La absorptividad va de 0,0 (0%) hasta 1,0 (100%).

**Bienestar térmico:** Condiciones interiores de temperatura, humedad y velocidad del aire establecidas reglamentariamente que se considera que producen una sensación de bienestar adecuada y suficiente a sus ocupantes.

**Cerramiento:** Elemento constructivo del edificio que lo separa del exterior, ya sea aire, terreno u otros edificios.

**Componentes del edificio:** Se entienden por componentes del edificio los que aparecen en su *en-volvente edificatoria*: *cerramientos*, *huecos* y *puentes térmicos*.

**Condiciones higrotérmicas:** Son las condiciones de temperatura seca y humedad relativa que prevalecen en los ambientes exterior e interior para el cálculo de las condensaciones intersticiales.

**Demanda energética:** Es la energía necesaria para mantener en el interior del edificio unas condiciones de confort definidas reglamentariamente en función del uso del edificio y de la zona climática en la que se ubique. Se compone de la demanda energética de calefacción, correspondientes a los meses de la temporada de calefacción y de refrigeración respectivamente.

**Edificio de referencia:** Edificio obtenido a partir del edificio objeto, cuya demanda energética debe ser mayor, tanto en régimen de calefacción como de refrigeración, que la del edificio objeto. Se obtiene a partir del edificio objeto sustituyendo los *cerramientos* por otros que cumplen los requisitos de la opción simplificada.

**Edificio objeto:** Edificio del que se quiere verificar el cumplimiento de la reglamentación.

**Emisividad:** Capacidad relativa de una superficie para radiar calor. Los factores de emisividad van de 0,0 (0%) hasta 1,0 (100%).

**Envolvente edificatoria:** Se compone de todos los *cerramientos* del edificio.

**Envolvente térmica:** Se compone de los *cerramientos* del edificio que separan los recintos *habitables* del ambiente exterior y las *particiones interiores* que separan los *recintos habitables* de los *no habitables* que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

**Espacio habitable:** Espacio formado por uno o varios *recintos habitables* contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes agrupados a efectos de cálculo de demanda energética.

**Espacio habitable de baja carga interna:** Espacio donde se disipa poco calor. Comprende principalmente los recintos destinados a residir en ellos, con carácter eventual o permanente. En esta categoría se incluyen todos los espacios de edificios de viviendas y aquellas zonas o espacios de edificios asimilables a éstos en uso y dimensión, tales como habitaciones de hotel, habitaciones de hospitales y salas de estar, así como sus zonas de circulación vinculadas. En el caso de espacios no destinados a viviendas, el proyectista estimará si el calor disipado por las fuentes internas en el interior del espacio se puede asimilar a la que se podría producir si fuera un espacio de vivienda, por ejemplo, una pequeña sala de estar de una residencia de ancianos podría tener las mismas fuentes internas que un salón de una vivienda.

**Espacio no habitable:** Espacio formado por uno o varios *recintos no habitables* contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes agrupados a efectos de cálculo de demanda energética.

**Exceso de humedad interior:** Cociente entre la cantidad media de producción de humedad producida en el interior de un espacio (kg/h) y el producto de la tasa de renovación de aire por el volumen del mismo (m<sup>3</sup>/h). El exceso de humedad interior se expresa en kg/m<sup>3</sup>.

**Lucernario:** Cualquier hueco situado en una cubierta, por tanto su inclinación será menor de 60° respecto a la horizontal.

**Factor de sombra:** Es la fracción de la radiación incidente en un hueco que no es bloqueada por la presencia de obstáculos de fachada tales como retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales u otros.

**Factor de temperatura de la superficie interior:** Es el cociente entre la diferencia de temperatura superficial interior y la del ambiente exterior y la diferencia de temperatura del ambiente interior y exterior.

**Factor solar:** Es el cociente entre la radiación solar a incidencia normal que se introduce en el edificio a través del acristalamiento y la que se introduciría si el acristalamiento se sustituyese por un hueco perfectamente transparente.

**Factor solar modificado:** Producto del factor solar por el factor de sombra.

**Grados-día:** Grados-día de un período determinado de tiempo es la suma, para todos los días de ese período de tiempo, de la diferencia entre una temperatura fija, o base de los grados-día, y la temperatura media del día, cuando esa temperatura media diaria sea inferior a la temperatura base.

**Hueco:** Es cualquier elemento semitransparente de la *envolvente del edificio*. Comprende las *ventanas* y *puertas acristaladas*.

**Humedad relativa:** Es la fracción de la presión de saturación que representa la presión parcial del vapor de agua en el espacio o ambiente exterior en estudio. Se tiene en cuenta en el cálculo de las condensaciones, superficiales e intersticiales en los *cerramientos*.

**Invernadero adosado:** Recinto no acondicionado formado por un cerramiento exterior con un porcentaje alto de superficie acristalada que se coloca adyacente a las fachadas de un edificio. El elemento de fachada que actúa de separación entre el invernadero y las zonas interiores del edificio puede incluir también acristalamientos. Es posible la existencia de una circulación de aire generalmente forzada a través de dicho recinto, bien en forma de recirculación del aire interior o de precalentamiento de aire exterior que se usa para ventilación. A esta misma categoría pertenecen las galerías y los balcones acristalados.

**Material:** Parte de un producto si considerar su modo de entrega, forma y dimensiones, sin ningún revestimiento o recubrimiento.

**Muro parietodinámico:** Cerramiento que aprovecha la energía solar para el precalentamiento del aire exterior de ventilación. Generalmente está formado por una hoja interior de fábrica, una cámara de aire y una hoja exterior acristalada o metálica que absorbe la radiación solar. La circulación del aire puede ser natural (termosifón) o forzada.

**Muro Trombe:** Cerramiento que aprovecha la energía solar para el calentamiento por recirculación del aire interior del edificio. Generalmente está formado por una hoja interior de fábrica, una cámara de aire y un acristalamiento exterior. La circulación del aire puede ser natural (termosifón) o forzada. También se denomina muro solar ventilado.

**Parámetro característico:** Los parámetros característicos son las magnitudes que se suministran como datos de entrada a los procedimientos de cumplimentación, tanto el simplificado como el general.

**Partición interior:** Elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales (suelos y techos).

**Permeabilidad al aire:** Es la propiedad de una ventana o puerta de dejar pasar el aire cuando se encuentra sometida a una presión diferencial. La permeabilidad al aire se caracteriza por la capacidad de paso del aire, expresada en m<sup>3</sup>/h, en función de la diferencia de presiones.

**Permeabilidad al vapor de agua:** Es la cantidad de vapor que pasa a través de la unidad de superficie de material de espesor unidad cuando la diferencia de presión de vapor entre sus caras es la unidad.

**Porcentaje de huecos:** Fracción del área total de la fachada ocupada por los huecos de la misma, expresada en porcentaje.

**Producto:** Forma final de un material listo para su uso, de forma y dimensiones dadas y que incluye cualquier recubrimiento o revestimiento.

**Puente térmico:** Se consideran puentes térmicos las zonas de la envolvente del edificio en las que se evidencia una variación de la uniformidad de la construcción, ya sea por un cambio del espesor del cerramiento, de los materiales empleados, por penetración de elementos constructivos con diferente conductividad, etc., lo que conlleva necesariamente una minoración de la resistencia térmica respecto al resto de los cerramientos. Los puentes térmicos son partes sensibles de los edificios donde aumenta la posibilidad de producción de condensaciones superficiales, en la situación de invierno o épocas frías. Los puentes térmicos más comunes en la edificación, que se tendrán en cuenta en el análisis, se clasifican en: a) puentes térmicos integrados en los cerramientos: i) pilares integrados en los cerramientos de las fachadas; ii) contorno de huecos y lucernarios; iii) cajas de persianas; iv) otros puentes térmicos integrados; b) puentes térmicos formados por encuentro de cerramientos: i) frentes de forjado en las fachadas; ii) uniones de cubiertas con fachadas; cubiertas con pretil; cubiertas sin pretil; iii) uniones de fachadas con cerramientos en contacto con el terreno; unión de fachada con losa o solera; unión de fachada con muro enterrado o pantalla; iv) esquinas o encuentros de fachadas, dependiendo de la posición del ambiente exterior respecto se subdividen en: esquinas entrantes; esquinas salientes; c) encuentros de voladizos con fachadas; d) encuentros de tabiquería interior con fachadas.

**Recinto habitable:** Recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran recintos habitables los siguientes: a) habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios residenciales; b) aulas, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente; c) quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario; d) oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo; e) cocinas, baños, aseos, pasillos y distribuidores, en edificios de cualquier uso; f) zonas comunes de circulación en el interior de los edificios; g) cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.

**Recinto no habitable:** Recinto interior no destinado al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo exige unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los garajes, trasteros, las cámaras técnicas y desvanes no acondicionados, y sus zonas comunes.

**Régimen de invierno:** Condiciones de uso del edificio que prevalecen durante la temporada de calefacción.

**Régimen de verano:** Condiciones de uso del edificio que prevalecen durante la temporada de refrigeración.

**Severidad climática:** La severidad climática de una localidad es el cociente entre la demanda energética de un edificio cualquiera en dicha localidad y la correspondiente al mismo edificio en una localidad de referencia. En la presente reglamentación se ha tomado Madrid como localidad de referencia, siendo, por tanto, su severidad climática la unidad. Se define una severidad climática para verano y una para invierno.

**Temporada de calefacción:** En la presente Sección se extiende, como mínimo, de diciembre a febrero.

**Temporada de refrigeración:** En la presente Sección se extiende de junio a septiembre.

**Transmitancia térmica:** Es el flujo de calor, en régimen estacionario, dividido por el área y por la diferencia de temperaturas de los medios situados a cada lado del elemento que se considera.

**Unidad de uso:** Edificio o parte de él destinada a un uso específico, en la que sus usuarios están vinculados entre sí bien por pertenecer a una misma unidad familiar, empresa, corporación; o bien por formar parte de un grupo o colectivo que realiza la misma actividad. Se consideran unidades de uso diferentes entre otras, las siguientes: En edificios de vivienda, cada una de las viviendas. En hospitales, hoteles, residencias, etc., cada habitación incluidos sus anexos. En edificios docentes, cada aula, laboratorio, etc.

**Zona climática:** En esta Sección se definen 12 zonas climáticas en función de las severidades climáticas de invierno (A, B, C, D, E) y verano (1, 2, 3, 4) de la localidad en cuestión. Se excluyen las combinaciones imposibles para la climatología española.

#### Características exigibles a los productos

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica. Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios.

Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrométricas:

- la conductividad térmica  $\dot{\epsilon}$  (W/mK);
- el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\dot{i}$ .

En su caso, además se podrán definir las siguientes propiedades:

- la densidad  $\dot{n}$  (kg/m<sup>3</sup>);
- el calor específico  $\dot{c}_p$  (J/kg.K).

Los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

- Parte semitransparente del hueco por:

- i) la transmitancia térmica  $U$  ( $W/m^2K$ );
  - ii) el factor solar,  $g^{\perp}$ .
- b) Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:
- i) la transmitancia térmica  $U$  ( $W/m^2K$ );
  - ii) la absorptividad  $\alpha$ .

Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtendrán de valores declarados para cada producto, según marcado CE, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.

En el pliego de condiciones del proyecto debe expresarse las características higrótérmicas de los productos utilizados en los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen la envolvente térmica del edificio. Si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos, se podrán tomar los datos allí incluidos por defecto. Si no están incluidos, en la memoria deben incluirse los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001. En general y salvo justificación los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10 °C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23 °C y 50 % de humedad relativa.

#### **Características exigibles a los *cerramientos* y *particiones interiores* de la envolvente térmica**

Las características exigibles a los *cerramientos* y *particiones interiores* son las expresadas mediante los parámetros característicos de acuerdo con lo indicado en el apartado 2 de este Documento Básico.

El cálculo de estos parámetros figura en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignan los valores y características exigibles a los *cerramientos* y *particiones interiores*.

#### **Control de recepción en obra de productos**

En el pliego de condiciones del proyecto se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los *cerramientos* y *particiones interiores* de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

En cumplimiento del punto b, del apartado 1.2.1 de la Sección HE1 del DB HE durante la construcción de los edificios se deben comprobar las indicaciones descritas en el apartado 5, de la Sección HE1 del DB HE.



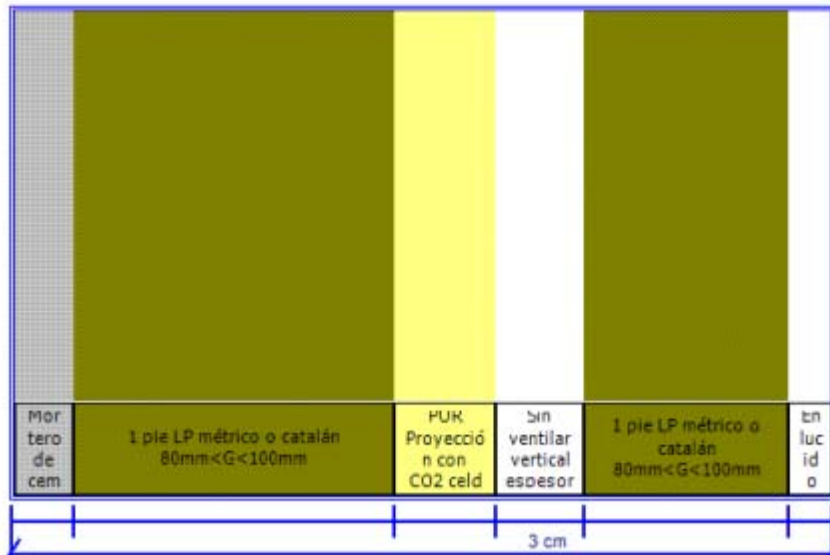
## Cerramientos utilizados

Los cerramientos utilizados para la elaboración del la justificación del HE se enumeran a continuación:

**Nombre :** Cerramiento General

**U:** 0,60944 W/m<sup>2</sup>h°K

**Composición:**



### Materiales

**Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000**

Espesor (cm): 2

Cond. (W/m°K): 1,8

**1 pie LP métrico o catalán 80mm<G<100mm**

Espesor (cm): 11

Cond. (W/m°K): 0,553

**PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0,035 W/[mK]]**

Espesor (cm): 3,5

Cond. (W/m°K): 0,035

**Sin ventilar vertical espesor 5cm**

Espesor (cm): 3

Cond. (W/m°K): 0,278

**1 pie LP métrico o catalán 80mm<G<100mm**

Espesor (cm): 7

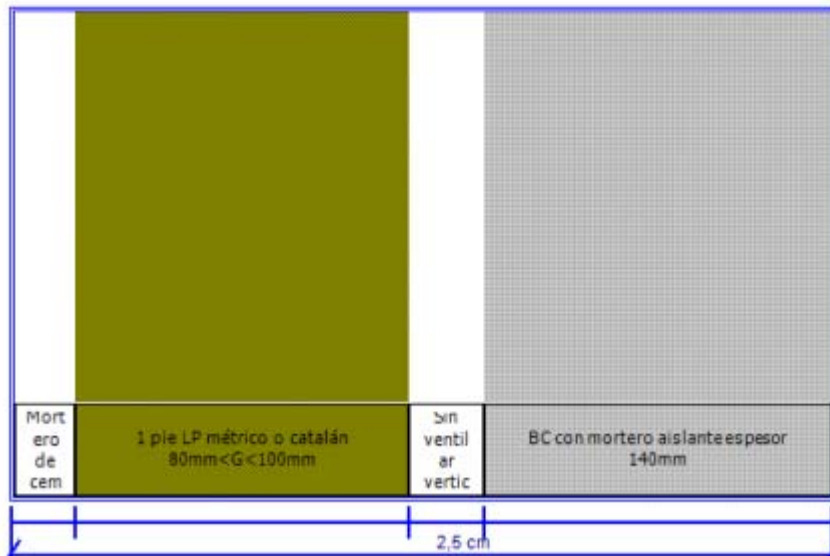
Cond. (W/m°K): 0,553

**Enlucido de Yeso 1000<d<1300**

Espesor (cm): 1,5

Cond. (W/m°K): 0,57

**Nombre :** Punto Singular-Jambas  
**U:** 1,04874 W/m<sup>2</sup>h°K  
**Composición:**



#### **Materiales**

##### **Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000**

Espesor (cm): 2

Cond. (W/m°K): 1,8

##### **1 pie LP métrico o catalán 80mm<G<100mm**

Espesor (cm): 11

Cond. (W/m°K): 0,553

##### **Sin ventilar vertical espesor 2cm**

Espesor (cm): 2,5

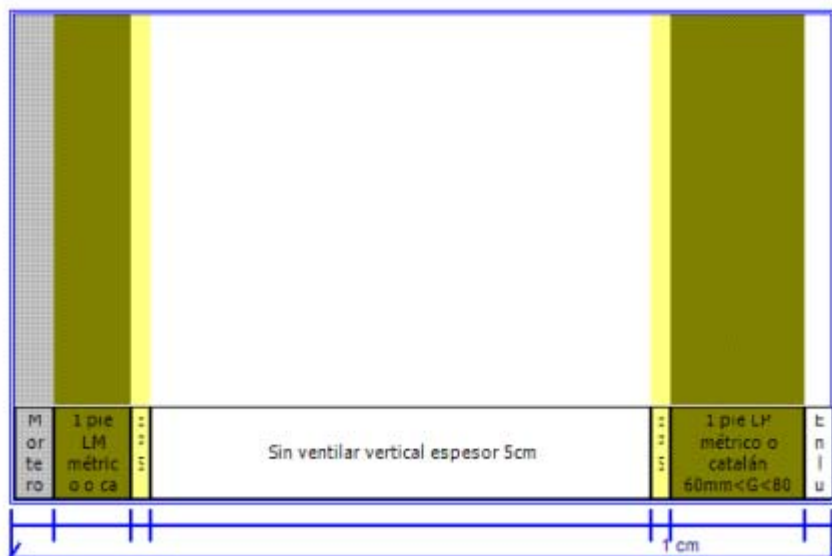
Cond. (W/m°K): 0,118

##### **BC con mortero aislante espesor 140mm**

Espesor (cm): 11,5

Cond. (W/m°K): 0,318

**Nombre :** Cerramiento Singular Pilares  
**U:** 0,58342 W/m<sup>2</sup>h°K  
**Composición:**



#### **Materiales**

##### **Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000**

Espesor (cm): 2

Cond. (W/m°K): 1,8

##### **1 pie LM métrico o catalán 40mm<G<50mm**

Espesor (cm): 4

Cond. (W/m°K): 1,529

##### **EPS Poliestireno Expandido [0,046 W/[mK]]**

Espesor (cm): 1

Cond. (W/m°K): 0,046

##### **Sin ventililar vertical espesor 5cm**

Espesor (cm): 26

Cond. (W/m°K): 0,278

##### **EPS Poliestireno Expandido [0,046 W/[mK]]**

Espesor (cm): 1

Cond. (W/m°K): 0,046

##### **1 pie LP métrico o catalán 60mm<G<80mm**

Espesor (cm): 7

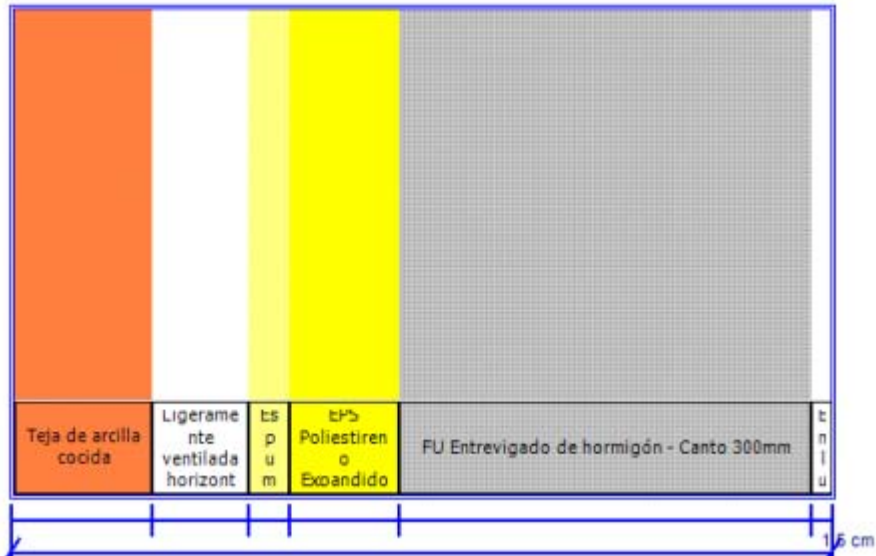
Cond. (W/m°K): 0,634

##### **Enlucido de Yeso 1000<d<1300**

Espesor (cm): 1,5

Cond. (W/m°K): 0,57

**Nombre :** Cubierta  
**U:** 0,33362 W/m<sup>2</sup>h°K  
**Composición:**



**Materiales**

**Teja de arcilla cocida**

Espesor (cm): 10

Cond. (W/m°K): 1

**Ligeramente ventilada horizontal espesor 5cm**

Espesor (cm): 7

Cond. (W/m°K): 0,625

**Espuma de poliuretano [PU]**

Espesor (cm): 3

Cond. (W/m°K): 0,05

**EPS Poliestireno Expandido [0,046 W/[mK]]**

Espesor (cm): 8

Cond. (W/m°K): 0,046

**FU Entrevigado de hormigón - Canto 300mm**

Espesor (cm): 30

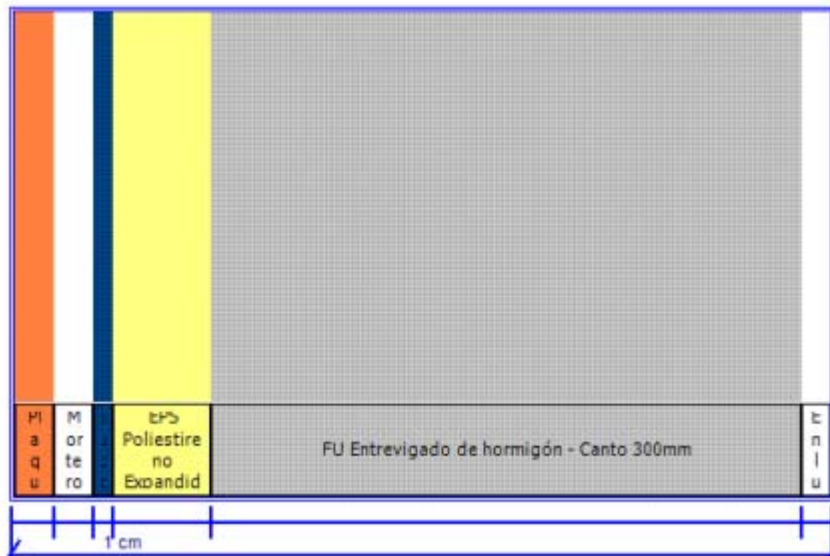
Cond. (W/m°K): 1,429

**Enlucido de Yeso 1000<d<1300**

Espesor (cm): 1,5

Cond. (W/m°K): 0,57

**Nombre :** Cubierta Plana  
**U:** 0,56542 W/m<sup>2</sup>h°K  
**Composición:**



#### **Materiales**

##### **Plaqueta o baldosa cerámica**

Espesor (cm): 2

Cond. (W/m°K): 1

##### **Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800<d<2000**

Espesor (cm): 2

Cond. (W/m°K): 1,3

##### **Subcapa, fieltro**

Espesor (cm): 1

Cond. (W/m°K): 0,05

##### **EPS Poliestireno Expandido [0,046 W/[mK]]**

Espesor (cm): 5

Cond. (W/m°K): 0,046

##### **FU Entrevigado de hormigón - Canto 300mm**

Espesor (cm): 30

Cond. (W/m°K): 1,429

##### **Enlucido de Yeso 1000<d<1300**

Espesor (cm): 1,5

Cond. (W/m°K): 0,57

**Nombre :** ACRISTALAMIENTO - DOBLES VERTICAL 4-12-4  
**U:** 2,80 W/m<sup>2</sup>h°K

**Nombre :** ACRISTALAMIENTO - DOBLES HORIZONTAL 4-12-33,1  
**U:** 3,40 W/m<sup>2</sup>h°K

**Nombre :** CARPINTERÍA METÁLICOS - Con rotura de puente térmico mayor de 12mm horizontal [anchura 100 mm]  
**U:** 3,20 W/m<sup>2</sup>h°K

**Nombre :** CARPINTERÍA METÁLICOS - Con rotura de puente térmico entre 4 y 12mm vertical [anchura 100 mm]  
**U:** 4,50 W/m<sup>2</sup>h°K

## **SECCIÓN HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TERMICAS**

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*. (Ver "Instalaciones de climatización")

## SECCIÓN HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACION

### Procedimiento de verificación

Para la aplicación de la sección HE 3 debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 de la sección HE 3.
- comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2 de la sección HE 3.
- verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5 de la sección HE 3.

### a) Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona

Tabla de locales (descripción):

Nombre del local	Tipo de Zona	Tipo de actividad	L (m)	A (m)	S (m2)	H (m)	K
Plazas de garaje	Zona de no representación	aparcamientos	14	9	126	2	2,74
Trastero	Zona de no representación	aparcamientos	2,4	1,9	4,56	2,2	0,48
Maquinaria Montacoches	Zona de no representación	almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4	1,5	6	2	0,55
Vivienda A	Zona de no representación	zonas comunes	2,8	6,7	18,76	3,6	0,55
Vivienda B	Zona de no representación	zonas comunes	1,3	1	1,3	2,8	0,20
Vivienda C	Zona de no representación	zonas comunes	1	1,3	1,3	2,8	0,20
Vivienda D	Zona de no representación	zonas comunes	2	1,3	2,6	2,8	0,28
Vivienda E	Zona de no representación	zonas comunes	0	0	0	0	
Máquinas Placas Solares	Zona de no representación	zonas comunes	1	2	2	2	0,33



Tabla de locales (cálculo e índices):

Nombre del local	Nº de puntos	Factor de mantenimiento (Fm)	Iluminancia media horizontal mantenida (Em)	Índice de deslumbramiento unificado (UGR)	Índice de rendimiento de color (Ra):	Potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares [W]	VEEI (W/m2)	VEEI límite (W/m2)
Plazas de garaje	16	0,55	50	20	4	72	1,14	5
Trastero	4	0,55	50	20	4	10	4,39	5
Maquinaria Montacoches	4	0,55	50	16	4	10	3,33	5
Vivienda A	4	0,8	75	16	80	26	1,85	4,5
Vivienda B	4	0,8	75	16	80	4	4,1	4,5
Vivienda C	4	0,8	75	16	80	4	4,1	4,5
Vivienda D	4	0,8	75	16	80	8	4,1	4,5
Vivienda E	0	0,8	75	16	80	4	0	4,5
Máquinas Placas Solares	4	0,8	75	16	80	4	2,67	4,5

**b) Comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2 de la sección HE 3.**

Nombre del local	Sistema de control y regulación
Plazas de garaje	Regulación y control bajo demanda del usuario, por interruptor manual, pulsador, potenciómetro o mando a distancia Control de encendido y apagado según presencia en la zona
Trastero	Regulación y control bajo demanda del usuario, por interruptor manual, pulsador, potenciómetro o mando a distancia
Maquinaria Montacoches	Regulación y control bajo demanda del usuario, por interruptor manual, pulsador, potenciómetro o mando a distancia
Vivienda A	Regulación y control bajo demanda del usuario, por interruptor manual, pulsador, potenciómetro o mando a distancia Control de encendido y apagado según presencia en la zona
Vivienda B	Regulación y control bajo demanda del usuario, por interruptor manual, pulsador, potenciómetro o mando a distancia Control de encendido y apagado según presencia en la zona

Vivienda C	Regulación y control bajo demanda del usuario,por interruptor manual, pulsador, potenciómetro o mando a distancia Control de encendido y apagado según presencia en la zona
Vivienda D	Regulación y control bajo demanda del usuario,por interruptor manual, pulsador, potenciómetro o mando a distancia Control de encendido y apagado según presencia en la zona
Vivienda E	Regulación y control bajo demanda del usuario,por interruptor manual, pulsador, potenciómetro o mando a distancia Control de encendido y apagado según presencia en la zona
Máquinas Placas Solares	Regulación y control bajo demanda del usuario,por interruptor manual, pulsador, potenciómetro o mando a distancia

### **c) Plan de mantenimiento y conservación.**

El plan de mantenimiento y conservación establece las siguientes pautas:

#### **Operaciones de reposición de lámparas**

La comunidad de propietarios contratara al servicio de mantenimiento autorizado para la realización de estos trabajos.

#### **Frecuencia de reemplazamiento de lámparas**

Bianual

#### **Metodología prevista de limpieza de luminarias**

La comunidad de propietarios contratara al servicio de mantenimiento autorizado para la realización de estos trabajos.

#### **Periodicidad de la metodología prevista de la limpieza de luminarias**

Anual

#### **Limpieza de la zona iluminada**

La comunidad de propietarios contratara al servicio de mantenimiento autorizado para la realización de estos trabajos.

#### **Periodicidad de la limpieza de la zona iluminada**

Semanal

#### **Mantenimiento y conservación de los sistemas de regulación y control utilizados en diferentes zonas**

La comunidad de propietarios contratara al servicio de mantenimiento autorizado para la realización de estos trabajos.

#### **Productos de construcción**

##### **Equipos**

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplen lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplen 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)	Vapor de mercurio	Potencia total del conjunto (W)	
		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

**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.

## Apéndice A, Sección HE3 . Terminología

**Alumbrado de emergencia:** instalación de iluminación que, en caso de fallo en el alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios y que éstos puedan abandonar el edificio, impida situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

**Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio (T):** porcentaje de luz natural en su espectro visible que deja pasar un vidrio. Se expresa en tanto por uno o tanto por ciento.

**Eficacia luminosa:** cociente entre el flujo luminoso emitido y la potencia eléctrica de la fuente. Se expresa en lm/W (lúmenes/vatio).

**Equipo auxiliar:** equipos eléctricos o electrónicos asociados a la lámpara, diferentes para cada tipo de lámpara. Su función es el encendido y control de las condiciones de funcionamiento de una lámpara. Estos equipos auxiliares, salvo cuando son electrónicos, están formados por combinación de arrancador/cebador, balasto y condensador.

**Factor de mantenimiento (Fm):** cociente entre la iluminancia media sobre el plano de trabajo después de un cierto periodo de uso de una instalación de alumbrado y la iluminancia media obtenida bajo la misma condición para la instalación considerada como nueva.

**Iluminancia:** cociente del flujo luminoso d $\phi$  incidente sobre un elemento de la superficie que contiene el punto, por el área dA de ese elemento, siendo la unidad de medida el lux.

**Iluminación de acento:** iluminación diseñada para aumentar considerablemente la iluminancia de un área limitada o de un objeto con relación a la de su entorno, con alumbrado difuso mínimo.

**Iluminación general:** iluminación sustancialmente uniforme de un espacio sin tener en cuenta los requisitos locales especiales

**Iluminancia inicial (E<sub>inicial</sub>):** iluminancia media cuando la instalación es nueva.

**Iluminancia media en el plano horizontal (E):** iluminancia promedio sobre el área especificada. El número mínimo de puntos a considerar en su cálculo, estará en función del índice del local (K) y de la obtención de un reparto cuadrículado simétrico.

**Iluminancia media horizontal mantenida (E<sub>m</sub>):** valor por debajo del cual no debe descender la iluminancia media en el área especificada. Es la iluminancia media en el período en el que debe ser realizado el mantenimiento.

**Índice de deslumbramiento unificado (UGR):** es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación de iluminación interior, definido en la publicación CIE (Comisión Internacional de Alumbrado) n $^{\circ}$  117.

**Índice de rendimiento de color (Ra):** efecto de un iluminante sobre el aspecto cromático de los objetos que ilumina por comparación con su aspecto bajo un iluminante de referencia. La forma en que la luz de una lámpara reproduce los colores de los objetos iluminados se denomina índice de rendimiento de color (Ra). El color que presenta un objeto depende de la distribución de la energía espectral de la luz con que está iluminado y de las características reflexivas selectivas de dicho objeto.

**Índice del local (K):** es función de:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$$

siendo

L la longitud del local; A la anchura del local;

H la distancia del plano de trabajo a las luminarias.

El número de puntos mínimo a considerar en el cálculo de la iluminancia media (E) será: a) 4 puntos si  $K < 1$  b) 9 puntos si  $2 > K$

c) 16 puntos si  $3 > K$  d) 25 puntos si  $K > 3$

**Lámpara:** fuente construida para producir una radiación óptica, generalmente visible.

**Luminaria:** aparato que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas y que, además de los accesorios necesarios para fijarlas, protegerlas y conectarlas al circuito eléctrico de alimentación contiene, en su caso, los equipos auxiliares necesarios para su funcionamiento, definida y regulada en la norma UNE EN 60598-1:1998.

**Pérdida de equipo auxiliar:** potencia máxima de entrada al equipo auxiliar, que será diferente para cada potencia nominal y tipo de lámpara.

**Potencia nominal de lámpara:** potencia de funcionamiento de entrada a la lámpara.

**Potencia total del conjunto lámpara más equipo auxiliar:** potencia máxima de entrada de los circuitos equipo auxiliar-lámpara, medidos en las condiciones definidas en las normas UNE EN 50294:1999 y UNE en 60923:1997.

**Reflectancias:** cociente entre el flujo radiante o luminoso reflejado y el flujo incidente en las condiciones dadas. Se expresa en tanto por ciento o en tanto por uno. **Salas Técnicas:** salas donde se ubican instalaciones que dan servicio al edificio como sala de calderas, sala de bombeo, centros de transformación, sala de cuadros eléctricos, sala de contadores, sala de sistemas de alimentación ininterrumpidas o cualquier sala de máquinas, así como salas de fotocopiadoras o reprografía, sala de fax, centralita telefónica, salas de mensajería y empaquetado.

**Sistema de control y regulación:** conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a controlar de forma automática o manual el encendido y apagado o el flujo luminoso de una instalación de iluminación. Se distinguen 4 tipos fundamentales: a) regulación y control bajo demanda del usuario, por interruptor manual, pulsador, potenciómetro o mando a distancia; b) regulación de iluminación artificial según aporte de luz natural por ventanas, cristaleras, lucernarios o claraboyas; c) control del encendido y apagado según presencia en la zona; d) regulación y control por sistema centralizado de gestión.

**Sistema de aprovechamiento de la luz natural:** conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a regular de forma automática el flujo luminoso de una instalación de iluminación, en función del flujo luminoso aportado a la zona por la luz natural, de tal forma ambos flujos aporten un nivel de iluminación fijado en un punto, donde se encontraría el sensor de luz. Existen 2 tipos fundamentales de regulación: a) regulación todo/nada: la iluminación se enciende o se apaga por debajo o por encima de un nivel de iluminación prefijado; b) regulación progresiva: la iluminación se va ajustando progresivamente según el aporte de luz natural hasta conseguir el nivel de iluminación prefijado.

**Sistema de detección de presencia:** conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a controlar de forma automática, el encendido y apagado de una instalación de iluminación en función de presencia o no de personas en la zona. Existen 4 tipos fundamentales de detección: a) infrarrojos; b) acústicos por ultrasonido; c) por microondas; d) híbrido de los anteriores.

**Sistema de temporización:** conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a controlar de forma automática, el apagado de una instalación de iluminación en función de un tiempo de encendido prefijado.

**Zona de actividad diferenciada:** espacio o local con un determinado uso y por tanto, con unos parámetros de iluminación acordes con el mismo.

**Zonas expositivas:** espacios destinados a exponer productos de diferente índole al público.

**Zona de uso esporádico:** espacios donde la ocupación es aleatoria, no controlada y no permanente, como aseos, pasillos, escaleras, zonas de tránsito, aparcamientos, etc.

**Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):** valor que mide la eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona de actividad diferenciada, cuya unidad de medida es (W/m $^2$ ) por cada 100 lux."

## SECCIÓN HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

### Procedimiento de verificación

Para la aplicación de la sección HE4 debe seguirse la secuencia que se expone a continuación:

- obtención de la contribución solar mínima.
- cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado.
- cumplimiento de las condiciones de mantenimiento.

### Contribución solar mínima

1 La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. En las tablas 2.1 y 2.2 de la sección HE4 se indican, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual, considerándose los siguientes casos:

- general: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea gasóleo, propano, gas natural, u otras;
- efecto Joule: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea electricidad mediante efecto Joule.

Criterio de demanda	Unidad de medida	Nº de Unidades de medida	Litros ACS/día a 60° C	Demanda a la Temperatura de referencia del agua demandada
Viviendas multifamiliares	por persona	10	22	220
			TOTAL	SUMA 220

Contribución solar				
Fuente energética de apoyo	Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática	Contribución solar mínima según la sección HE4 en %	Contribución solar del proyecto en %
Electricidad mediante Efecto Joule	220	IV	70	74

### Zonas climáticas

La zona climática del proyecto es IV.

Según esa zona climática la Radiación Solar Global media diaria anual sobre superficie horizontal (H) estará entre los siguientes intervalos:

Tabla 3.2 Radiación solar global

Zona climática	MJ/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
I	H < 13,7	H < 3,8
II	13,7 ≤ H < 15,1	3,8 ≤ H < 4,2
III	15,1 ≤ H < 16,6	4,2 ≤ H < 4,6
IV	16,6 ≤ H < 18,0	4,6 ≤ H < 5,0
V	H ≥ 18,0	H ≥ 5,0

Durante todo el año se vigilará la instalación con el objeto de prevenir los posibles daños ocasionados por los posibles sobrecalentamientos.

### **Condiciones generales de la instalación.**

#### **Definición:**

Los sistemas que conforman la instalación solar térmica para agua caliente son los siguientes:

- a) un sistema de captación formado por los captadores solares, encargado de transformar la radiación solar incidente en energía térmica de forma que se calienta el fluido de trabajo que circula por ellos;
- b) un sistema de acumulación constituido por uno o varios depósitos que almacenan el agua caliente hasta que se precisa su uso;
- c) un circuito hidráulico constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación;
- d) un sistema de intercambio que realiza la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de captadores, o circuito primario, al agua caliente que se consume;
- e) sistema de regulación y control que se encarga por un lado de asegurar el correcto funcionamiento del equipo para proporcionar la máxima energía solar térmica posible y, por otro, actúa como protección frente a la acción de múltiples factores como sobrecalentamientos del sistema, riesgos de congelaciones, etc;
- f) adicionalmente, se dispone de un equipo de energía convencional auxiliar que se utiliza para complementar la contribución solar suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista, garantizando la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior al previsto.

Se consideran sistemas solares prefabricados a los que se producen bajo condiciones que se presumen uniformes y son ofrecidos a la venta como equipos completos y listos para instalar, bajo un solo nombre comercial. Pueden ser compactos o partidos y, por otro lado constituir un sistema integrado o bien un conjunto y configuración uniforme de componentes.

### **Condiciones generales.**

-Tal y como se expone en el DB-HE *"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

-La instalación permite que el agua alcance una temperatura de 60 °C, no se admite la presencia de componentes de acero galvanizado.

-Respecto a la protección contra descargas eléctricas, las instalaciones cumplen 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.

### **Fluido de trabajo**

- El fluido portador se seleccionará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los captadores.

-En el circuito primario se utiliza agua con aditivos.

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  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ;

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.

### **Protección contra heladas**

-Tal y como se expone en el apartado 3.2.2.2 - HE4 2 "El fabricante, suministrador final, instalador o diseñador del sistema deberá fijar la mínima temperatura permitida en el sistema." Esta temperatura es de 45 °C

-Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior son capaces de soportar la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.

La instalación estará protegida, con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg K, en 5 °C por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación.

### **Sobrecalentamientos**

#### **Protección contra sobrecalentamientos**

- Se dota las instalaciones solares de dispositivos de control automáticos que eviten los sobrecalentamientos de la instalación que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético.

- 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.

Protección de materiales contra altas temperaturas El sistema se ha calculado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por todos los materiales y componentes.

### **Resistencia a presión**

Los circuitos se someterán 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 soportará la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abiertas o cerradas.

Existen sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, en ellos se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión

## **Prevención de flujo inverso**

La instalación del sistema asegurará que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del sistema.

El acumulador se encuentra por debajo del captador, en estos casos, la circulación natural que produce el flujo inverso se puede favorecer cuando el acumulador se encuentra por debajo del captador. Por ello se tomarán las precauciones oportunas para evitarlo.

## **Criterios generales de cálculo.**

### **Dimensionado básico. Método de cálculo**

Programa F-chart

## **Sistema de captación**

El captador seleccionado poseerá 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.

El captador utilizado es el siguiente:Velux, modelo U10

Se prestará especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.

Los captadores se dispondrán en filas constituidas por el mismo número de elementos.

Las filas de captadores se conectarán entre sí en serie.

Se instalarán 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.

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. La aplicación es exclusivamente de ACS y se cumplen los requisitos de superficie máxima para instalaciones exclusivas de ACS según zona (apartado 3.3.2.3 - HE4).

La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente utilizando para ello el retorno invertido

## **Estructura soporte**

Carpintería de aluminio Velux sobre cubierta inclinada.

## **Sistema de acumulación solar**

La superficie de captadores será de 5,70. (m<sup>2</sup>)

El volumen de acumulación será de 400 litros.

-Se instalará un solo depósito que aloje el volumen de acumulación.

-El sistema de acumulación solar será de configuración vertical.

-El sistema de acumulación solar estará ubicado en zonas interiores.

-La instalación no es prefabricada.Únicamente con el fin y con la periodicidad que contemple la



legislación vigente referente a la prevención y control de la legionelosis, se realizará un conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar este último con el auxiliar.

-En el sistema de acumulación se ubicará un termómetro cuya lectura sea fácilmente visible por el usuario.

-Los acumuladores llevarán válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema.

### **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:

La conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realizará a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo.

La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste.

La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior

La extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.

Existen casos debidamente justificados en los que sea necesario instalar depósitos horizontales con las tomas de agua caliente y fría 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 existe conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar.

### **Sistema de intercambio**

El intercambiador está incorporado al acumulador, la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no es 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 utiliza el circuito de consumo con un segundo intercambiador (circuito terciario).

### **Circuito hidráulico**

#### **Generalidades**

El circuito hidráulico de por sí está equilibrado.

El flujo del circuito hidráulico se equilibra controlándolo con válvulas de equilibrado.

El caudal del fluido portador es de 5,10

#### **Tuberías**

-El sistema de tuberías y sus materiales evita la 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 es tan corta como sea posible y evita al máximo los codos y pérdidas de carga en general.

Los tramos horizontales tienen 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.

-El aislamiento de la tubería se protegerá con poliésteres reforzados con fibra de vidrio.

-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.

### **Bombas**

- El circuito de captadores está dotado con una bomba de circulación. Por ello la caída de presión se mantiene aceptablemente baja en todo el circuito.

-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.

-Se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario previendo el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática

### **Vasos de expansión**

-Los vasos de expansión se conectarán en la aspiración de la bomba.

-La altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos es tal que asegura el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.

### **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 automático. Adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual

El volumen del botellín será de 25 cm<sup>3</sup>.

### **Drenaje**

-Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se han diseñado en lo posible de forma que no puedan congelarse.

### **Sistema de energía convencional auxiliar**

-Tal y como se indica en el apartado 3.3.6.2 - HE4: No se utiliza ningún sistema de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.

-El sistema convencional auxiliar se diseñará para cubrir el servicio como si no se dispusiera de sistema solar y sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.

### **Sistema de control**

-El sistema de control asegura 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.

-La circulación es forzada, el control de funcionamiento de las bombas del circuito de captadores, es

de tipo diferencial.

-El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C..

-El sistema de control actuará 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.

-Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocan 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 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.

### **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 m<sup>2</sup> :Se dispone 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.

- La instalación es inferior a 20m<sup>2</sup>.Se disponen los aparatos de medida de presión y temperatura que permiten la correcta operación.

### **Componentes – Captores solares**

-Tal y como se establece en el apartado 3.4.1.1 - HE4. No se utilizan captadores solares con absorbente de hierro.

-Se utilizan captadores solares con absorbente de aluminio. Por ello se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre y 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. Y 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 adapta 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 asegura 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.

### **Componentes - Acumuladores**

-Debido a que el intercambiador está incorporado al acumulador la placa de identificación indicará además, los siguientes datos:

a) superficie de intercambio térmico en m<sup>2</sup>;

b) presión máxima de trabajo, del circuito primario

-Cada acumulador viene 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 embrizado 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.

-La placa característica del acumulador indicará la pérdida de carga del mismo.

-El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante.

-En el acumulador se dispondrá una protección mecánica de chapa pintada al horno.

-Los acumuladores utilizados con sus características y tratamientos son los descritos a continuación:

Acumuladores de acero vitrificado con protección catódica;

-Los acumuladores se ubicarán en lugares adecuados que permitan su sustitución por envejecimiento o averías.

### **Componentes – Intercambiador de calor**

El intercambiador de calor existente entre el circuito de captadores y el sistema de suministro al consumo no reduce la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores.

La transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador es mayor que 40 W/m<sup>2</sup>·K

### **Componentes – Bombas de circulación**

Los materiales de la bomba del circuito primario son compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado

Como 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.

-El sistema es pequeño. La potencia eléctrica parásita para la bomba excede el valor correspondiente a 50 W o 2% de la mayor potencia calorífica que pueda suministrar el grupo de captadores.-La potencia máxima de la bomba 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.

### **Componentes - Tuberías**

-En las tuberías del circuito primario se utiliza como material el cobre.

-Las uniones entre tuberías son roscadas.

Las tuberías se protegen exteriormente con pintura anticorrosiva.

-En las tuberías del circuito secundario se utiliza como material el cobre.

### **Componentes - Válvulas**

La elección de las válvulas sigue 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 claveta

Las válvulas de seguridad son 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.

### **Componentes – Vasos de expansión**

-El dispositivo de expansión cerrada del circuito de captadores está 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.

### **Componentes - Purgadores**

- No se prevé la formación de vapor en el circuito. Se instalan purgadores automáticos y los purgadores automáticos soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta 150 (correspondientes a la zona climática)

### **Componentes – Sistema de llenado**

- Por el emplazamiento de la instalación, en alguna época del año puede existir riesgo de heladas
- Se instalará un sistema de llenado automático, que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado, 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.
- El agua de red pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito.
- El circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento. Se incluye un sistema que permite el relleno manual del anticongelante.
- No se rellenará el circuito primario con agua de red.
- 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.
- No se usarán válvulas de llenado automáticas.

### **Componentes – Sistema eléctrico y de control**

- La localización e instalación de los sensores de temperatura asegura un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura.
- Las sondas son de inmersión. Los sensores de inmersión se instalarán en contra corriente con el fluido.
- Los sensores de temperatura están aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.
- La ubicación de las sondas se realiza de forma que éstas miden exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitando las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.
- Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.

### **Pérdidas por orientación e inclinación**

El ángulo de inclinación  $\beta$  en grados sexagesimales es de 30

El ángulo de acimut  $\alpha$  (en grados sexagesimales) es de 0

Los captadores se encuentran englobados dentro del caso Integración Arquitectónica

La pérdida por orientación e inclinación es de 100

Las pérdidas de radiación solar por sombras son de 8

Según se expone en el DB HE (HE4) se realizarán estos escalones complementarios de actuación:

a) plan de vigilancia;

b) plan de mantenimiento preventivo.

En cumplimiento del DB, Las condiciones de estos planes serán al menos los siguientes:

#### **Plan de vigilancia**

El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores

operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación. Tendrá el alcance descrito en la tabla 4.1:

**Tabla 4.1**

<b>Elemento de la instalación</b>	<b>Operación</b>	<b>Frecuencia (meses)</b>	<b>Descripción</b>
CAPTADORES	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	IV condensaciones en las horas centrales del día
	Juntas	3	IV Agrietamientos y deformaciones
	Absorbedor	3	IV Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones Estructura	3 3	IV Fugas IV Degradación, indicios de corrosión
<b>CIRCUITO PRIMARIO</b>	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas
	Purgador natural	3	Vaciar el aire del botellín
<b>CIRCUITO SECUNDARIO</b>	Termómetro	Diaria	IV Temperatura
	Tubería y aislamiento	6	IV Ausencia de humedad y fugas
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito

(1) IV: Inspección visual

### **Plan de mantenimiento**

Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m<sup>2</sup> y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m<sup>2</sup>.

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

A continuación se desarrollan de forma detallada las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar.

**Tabla 4.2 Sistema de captación**

<b>Equipo</b>	<b>Frecuencia (meses)</b>	<b>Captación</b>
Captadores	6	IV Diferencias sobre original IV Diferencias entre captadores
Cristales	6	IV Condensaciones y suciedad
Juntas	6	IV Agrietamientos, deformaciones
Absorbedor	6	IV Corrosión, deformaciones
Carcasa	6	IV Deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
Conexiones	6	IV Aparición de fugas
Estructura	6	IV Degradación, indicios de corrosión y apriete de tornillos
Captadores *	12	Tapado parcial del campo de captadores
Captadores *	12	Destapado parcial del campo de captadores
Captadores *	12	Vaciado parcial del campo de captadores
Captadores *	12	Llenado parcial del campo de captadores

\* Operaciones a realizar en el caso de optar por las medidas b) o c) del apartado 2.1.

(1) IV: Inspección visual

**Tabla 4.3 Sistema de acumulación**

<b>Equipo</b>	<b>Frecuencia (meses)</b>	<b>Descripción</b>
Depósito	12	Presencia de lodos en fondo
Ánodos sacrificio	12	Comprobación del desgaste
Ánodos de corriente impresa	12	Comprobación del buen funcionamiento
Aislamiento	12	Comprobar que no hay humedad

**Tabla 4.4 Sistema de intercambio**

<b>Equipo</b>	<b>Frecuencia (meses)</b>	<b>Descripción</b>
Intercambiador de placas	12	CF Eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
Intercambiador de serpentín	12	CF Eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza

(1) CF: Control de funcionamiento

**Tabla 4.5 Circuito hidráulico**

<b>Equipo</b>	<b>Frecuencia (meses)</b>	<b>Descripción</b>
Fluido refrigerante	12	Comprobar su densidad y PH
Estanqueidad	24	Efectuar prueba de presión
Aislamiento exterior	al 6	IV Degradación protección uniones y ausencia de humedad
Aislamiento al interior	12	IV Uniones y ausencia de humedad
Purgador automático	12	CF y limpieza
Purgador manual	6	Vaciar el aire del botellón
Bomba	12	Estanqueidad
Vaso de expansión cerrado	6	Comprobación de la presión
Vaso de expansión abierto	6	Comprobación del nivel
Sistema de llenado	6	CF actuación
Válvula de corte	12	CF actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
Válvula de seguridad	12	CF actuación

(1) IV: Inspección visual  
(2) CF: Control de funcionamiento

**Tabla 4.6 Sistema eléctrico y de control**

<b>Equipo</b>	<b>Frecuencia (meses)</b>	<b>Descripción</b>
Cuadro eléctrico	12	Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12	CF actuación
Termostato	12	CF actuación
Verificación del sistema de medida	12	CF actuación

(1) CF: Control de funcionamiento

**Tabla 4.7 Sistema de energía auxiliar**

<b>Equipo</b>	<b>Frecuencia (meses)</b>	<b>Descripción</b>
Sistema auxiliar	12	CF actuación



Sondas de temperatura | 12  
(1) CF: Control de funcionamiento

CF actuación

Nota: Para las instalaciones menores de 20 m<sup>2</sup> se realizarán conjuntamente en la inspección anual las labores del plan de mantenimiento que tienen una frecuencia de 6 y 12 meses. No se incluyen los trabajos propios del mantenimiento del sistema auxiliar.

## **SECCIÓN HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE ("ámbito de aplicación"), la sección no será la aplicación.

Valencia, 21 de Noviembre de 2008  
Por 01 Arquitectura, S.L.P.  
LOS ARQUITECTOS

**Juan José Fernández Llópez**

**Cristina Núñez Albendea**

**PROGRAMA DE ACTUACIÓN AISLADA  
C/ HUERTOS, 8  
BARRI DEL CARME  
VALENCIA**

**GESTOR: SOCIEDAD ANÓNIMA MUNICIPAL ACTUACIONES URBANAS DE  
VALENCIA (AUMSA)**

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE  
EDIFICIO DE VIVIENDAS Y PLAZAS DE GARAJE**

**DOCUMENTO 4: CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES**

**NOVIEMBRE 2008**

## **4.1.- NORMAS DE HABITABILIDAD Y DISEÑO DE LA COMUNIDAD VALENCIANA HD-91**

En la ejecución y realización de la presente edificación, se cumplirá con el Decreto 85/89 del 12 de Junio por el que se aprueban las Normas de Habitabilidad y Diseño de Viviendas en el ámbito de la Comunidad Valenciana y la Orden del 28 de Junio de 1.989, que lo desarrolla, así como las Normas Técnicas de Calidad vigentes O.M.24 de Noviembre 1.976 y O.M.17 Mayo 1.977 y las Normas Básicas NBE-CT-78/R.D.2429/79 y NBE-CA-88 y NBE-CPI-96 (R.D.2177/96).

Valencia, 21 de Noviembre de 2008  
Por 01 Arquitectura, S.L.P.  
LOS ARQUITECTOS

**Juan José Fernández Llópez**

**Cristina Núñez Albendea**

## **4.2.- BAJA TENSION y CAPTACION SOLAR**

Junto al presente Proyecto Básico y de Ejecución se presenta Proyecto Eléctrico, así como Proyecto de Instalación de Captación Solar para producción de A.C.S., ambos realizados y firmados por la mercantil Fercocivil, Ingeniería y Construcción, S.L.

Valencia, 21 de Noviembre de 2008  
Por 01 Arquitectura, S.L.P.  
LOS ARQUITECTOS

**Juan José Fernández Llópez**

**Cristina Núñez Albendea**

## 4.3.- CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

En las distintas fases que compongan la obra necesaria para construir el edificio objeto del presente proyecto, además de las Normas nombradas y desarrolladas en el presente proyecto, se cumplirá con todo lo especificado en las siguientes Normativas.

### Acciones en la edificación

#### Normas estatales

##### **Acciones en la Edificación. NBE-AE-88.**

Norma MV 101-1962. Decreto 195/1963, de 17 de enero, del Mº de la Vivienda.  
BOE 9-2-63  
Modificación. Pasa a denominarse NBE-AE-88. Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre.  
BOE 17-11-88

##### **Norma de Construcción Sismorresistente. Parte General y Edificación. NCSR-02.**

Real Decreto 2543/1994, de 29 de diciembre, del Mº de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente.  
BOE 8-2-95

### Agua

#### Normas estatales

##### **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.**

Orden de 28 de julio de 1974 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.  
BOE 2-10-74 y BOE 3-10-74  
Corrección de errores. BOE 30-10-74.

##### **Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua.**

Orden de 9 de diciembre de 1975 del Mº de Industria.  
BOE 13-1-76  
Corrección de errores. BOE 12-2-76  
Ampliación. BOE 7-3-80

##### **Contadores de Agua Fría.**

Orden de 28 de diciembre del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.  
BOE 6-3-89

##### **Reglamento Técnico Sanitario para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público.**

Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre, del Mº de Relaciones con las Cortes.  
BOE 20-9-90

#### Normas autonómicas –Comunidad Valenciana

##### **Reglamento de las Instalaciones Receptoras de Agua.**

Orden de 28 de mayo de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo  
DOGV 11-7-85

##### **Reglamento Técnico Sanitario para Abastecimiento de Aguas Potables.**

Decreto 111/1992, de 6 de julio de la Consellería de Medio Ambiente.  
DOGV 21-7-92.

### Aislamiento acústico y térmico

#### Normas estatales

##### **Condiciones Acústicas en los edificios. NBE-CA-88**

NBE-CA-81. Real Decreto 1909/81 de 24 de julio del Mº de Obras Públicas y Urbanismo  
BOE 7-9-81  
Modificación. Pasa a denominarse NBE-CA-82. Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto.  
BOE 7-10-82

Modificación. Pasa a denominarse NBE-CA-88. Orden de 29 de septiembre de 1988.

BOE 8-10 -88

**Especificaciones Técnicas de las espumas de Urea - Formol para aislamiento térmico y su homologación**

Orden de 8 de mayo de la Presidencia del Gobierno

BOE 11 -5-84

Corrección de errores. BOE 13 -7-84

Anulación Disp. 6º. BOE 16 -9-87

Modificación. BOE 03 -3- 89

**Especificaciones Técnicas del Poliestireno Expandido para Aislamiento Térmico y su homologación.**

Real Decreto 2709/85, de 27 de diciembre, del Mº de Industria y Energía

BOE 15 -3- 86

Corrección de errores BOE 5-6-86

Ampliación BOE 30 -1-91

**Especificaciones Técnicas de la Fibra de Vidrio para Aislamiento Térmico y su Homologación**

Real Decreto 1637/1986, de 13 de junio, del Ministerio de Industria y Energía.

BOE 5-8-86

Corrección de errores BOE 27 -10-86

Ampliación BOE 30 -1-91

Modificación: Real Decreto 113/2000, de 28 de enero. BOE 9-2-00

## Aparatos elevadores

### Normas estatales

**Reglamento de aparatos elevadores para obras.**

Orden de 23 de mayo de 1977 del Mº de Industria

BOE 14 -6- 77

Corrección de errores. BOE 18 -7-77

Modificación Art. 65. BOE 14 -3- 81

**Reglamento de aparatos de elevación y su manutención.**

Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre del Mº de Industria y Energía

BOE 11 -12-85

Modificación. Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. BOE 30-9-97

**Instrucción Técnica Complementaria ITC MIE-AEM 1 referente a ascensores electromagnéticos.**

Orden de 23 de septiembre de 1987 del Mº de Industria y Energía

BOE 6 -10- 87

Corrección de errores. BOE 12 -5-88

Modificación. BOE 17 -9-91

Corrección de errores. BOE 12 -10- 91

Ampliación. BOE 15 -5-92

Modificación. BOE 14 -8-96

Modificación: autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas. BOE 23-4-97

Modificación: autoriza la instalación de ascensores sin máquinas en foso. BOE 25 -9-98

Modificación. Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. BOE 30-9-97

**Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-2 referente a grúas torre desmontables para obras.**

Orden de 28 de junio de 1988 del Mº de Industria y Energía

BOE 7 -7-88

Corrección de errores. BOE 5 -10- 88

Modificación. BOE 24 -4-90

Corrección de errores. BOE 14 -5-90

**ITC MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referentes a "Grúas móviles autopropulsadas usadas".**

Real Decreto 2370/1996, de 18 de noviembre del Mº de Industria y Energía

BOE 24 -12-96

**Autorización para la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas.**

Resolución de 3 de abril de 1997, Dirección General Tecnología y Seguridad Industrial

BOE 23 -4-97

**Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE**

Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto del Mº de Industria y Energía.

Modifica el Reglamento de 1985 y la ITC MIE-AEM 1 de 1987

BOE 30 -9-97

Corrección de errores BOE 28-7-98

**Autorización para la instalación de ascensores con máquinas en foso.**

Resolución de 10 de septiembre de 1998, Dirección General Tecnología y Seguridad Industrial

BOE 25-9-98

### Normas autonómicas –Comunidad Valenciana

**Reforma de los aparatos elevadores que presenten interés histórico-artístico.**

Orden de 15 de abril de 1987, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo.

DOGV 26-5-87

**Requisitos para Instalación y Mantenimiento de Ascensores Panorámicos.**

Orden de 25 de junio, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo  
DOGV 15 -7-92

**Audiovisuales y Comunicaciones**

**Normas estatales**

**Normas para la instalación de antenas colectivas de radiodifusión en F.M. y TV.**

Orden de 23 de enero de 1967 del Mº de Información y Turismo  
BOE 2 -3- 67  
Modificación del Art. 10. BOE 10 -4-82

**Antenas parabólicas.**

Real Decreto 1201/1986, de 6 de junio del Mº de Trabajo, Turismo y Comunicaciones  
BOE 25 -6-86

**Delimitación del Servicio Telefónico Básico.**

Real Decreto 1647/1994, de 22 de julio del MOPTMA  
BOE 7 -9-94

**Especificaciones técnicas del Punto de Conexión de Red Telefónica e Instalaciones Privadas.**

Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre del MOPTMA  
BOE 22 -12-94

**Infraestructuras Comunes en los Edificios para el acceso a los servicios de Telecomunicación.**

Real Decreto Ley 1/1998 de 27 de febrero de la Jefatura del Estado  
BOE 28 -2- 98

**Reglamento Regulador de las infraestructuras comunes de Telecomunicaciones**

Real Decreto 279/1999 de 22 de febrero del Mº de Fomento.  
BOE 9 -3- 99.

**Desarrollo del Reglamento Regulador de las infraestructuras comunes de Telecomunicaciones**

Orden de 26 de octubre de 1999, del Ministerio de Fomento  
BOE 9 -11-99.  
Modificación. Orden de 7 de junio de 2000, del Ministerio de Ciencia y Tecnología  
BOE 21-6-00.

**Reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.**

Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, del Ministerio de la Presidencia  
BOE 29-9-01. Corrección de errores BOE 26-10-01

**Barreras Arquitectónicas**

**Normas estatales**

**Reserva y situación de las V.P.O. destinadas a minusválidos.**

Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.  
BOE 28 -2- 80

**Características de los accesos, aparatos elevadores y condiciones interiores de las V.P.O. para minusválidos.**

Orden de 3 de marzo de 1980, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.  
BOE 18 -3- 80

**Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios.**

Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo, del M. O. P. U.  
BOE 23 -5-89

**Normas autonómicas –Comunidad Valenciana**

**Normas para la Accesibilidad y Eliminación de Barreras Arquitectónicas.**

Decreto 193/1988, de 12 de diciembre, de Conselleria de Obras Públicas y Urbanismo.  
(Modificado parcialmente por la Ley 1/1998, de 12 de diciembre)  
DOGV 2 -2- 89

**Normas para la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación.**

Ley 1/1998, de 12 de diciembre, de la Presidencia de la Generalitat Valenciana.  
DOGV 7 -5-98

**Calefacción, climatización y agua caliente.**

**Normas estatales**

**Reglamento de Homologación de Quemadores para Combustibles Líquidos en Instalaciones Fijas.**

Orden de 10 de diciembre del Mº de Industria.  
BOE 30 -12-75

**Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP- 2, referente a tuberías para fluidos relativos a calderas**

Orden de 6 de octubre del Mº de Industria y Energía.  
BOE 4 -11-80

**Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-1, referente a calderas.**

Orden de 17 de marzo del M° de Industria y Energía.  
BOE 8 -4-81  
Corrección de errores. BOE 22 -12-81  
Modificación. BOE 13 -4-85

**Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.**

Orden de 9 de abril de 1981, del M° de Industria y Energía.  
BOE 25 -4-81

**Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-7, referente a botellas y botellones de gas.**

Orden de 1 de septiembre del M° de Industria y Energía.  
BOE 12 -11-82  
Corrección de errores. BOE 2 -5-83  
Modificación. BOE 22 -7-83  
Corrección de errores. BOE 27 -10-85  
Corrección de errores. BOE 10 -4-85  
Corrección de errores. BOE 29 -6-85

**Normas Técnicas de los tipos de Radiadores y Conectores de calefacción por medio de fluidos y su homologación.**

Real Decreto 3089/1982, de 15 de octubre, del M° de Industria y Energía.  
BOE 22 -11-82  
Desarrollo. BOE 15 -2- 83  
Complemento. BOE 25 -2- 84

**Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-12, referente a calderas de agua caliente.**

Orden de 31 de mayo del M° de Industria y Energía.  
BOE 20 -6-85  
Corrección de errores. BOE 12 -8-85

**Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-11, referente a aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente.**

Orden de 31 de mayo del M° de Industria y Energía.  
BOE 21 -6-85  
Corrección de errores. BOE 13 -8-85

**Declaración de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de Chimeneas Modulares.**

Real Decreto 2532/1985 de 18 de diciembre, del M° de Industria y Energía.  
BOE 3 -1-86  
Corrección de errores. BOE 27 -2- 86

**Declaración de obligado cumplimiento de las especificaciones técnicas de equipos frigoríficos y bombas de calor y su homologación por el M° de Industria y Energía.**

Real Decreto 2643/1985 de 18 de diciembre, del M° de Industria y Energía.  
BOE 24 -1-86  
Corrección de errores. BOE 14 -2- 86  
Modificación Art. 4º y 5º. BOE 28 -5-87

**Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP-17, referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido.**

Orden de 28 de junio del M° de Industria y Energía.  
BOE 8 -7-88  
Corrección de errores. BOE 4 -10-88

**Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-13, referente a intercambiadores de calor de placas.**

Orden de 11 de octubre del M° de Industria y Energía.  
BOE 21 -10-88

**Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio".**

Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre del M° de Industria y Energía.  
BOE 23 -10-97  
Corrección de errores. BOE 24-1-98  
Modificación. Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre. BOE 22-10-99  
Corrección de errores. BOE 3-3-00.

**Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.**

Real Decreto 1751/1998 de 31 de julio del M° de Presidencia.  
BOE 5 -8-98  
Corrección de errores BOE 29-10-98

**Reglamento de almacenamiento de productos químicos.**

Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología  
BOE 10-5-01

## Carpintería

### Normas estatales

**Especificaciones técnicas de perfiles estirados de aluminio y sus aleaciones y Homologación**

Real Decreto 2699/1985, de 27 de diciembre, del M° de Industria y Energía.  
BOE 22 -2- 86



### **Marca de Calidad para Puertas Planas de Madera**

Real Decreto 146/1989, de 10 de febrero, del Mº de Industria y Energía.  
BOE 14 -2- 89

## **Cementos y cales**

### **Normas estatales**

#### **Declaración de la Obligatoriedad de Homologación de los Cementos para la Fabricación de Hormigones y Morteros para todo tipo de Obras y Productos Prefabricados.**

Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, del Mº de Industria y Energía.  
BOE 4 -11-88  
Modificación. BOE 25 -1-89  
Modificación. BOE 30 -6-89  
Modificación. BOE 29 -12-89  
Modificación. BOE 3 -7-90  
Modificación. BOE 11 -2- 92

#### **Instrucción para la Recepción de Cales en obras de estabilización de suelos. (RCA-92).**

Orden de 18 de diciembre de 1992 del Mº de Obras Públicas y Transportes  
BOE 26 -12-92

#### **Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).**

Real Decreto 776/1997, de 30 de mayo, del Mº de Fomento.  
BOE 13 -6-97

## **Control de calidad**

### **Normas estatales**

#### **Ordenación de la Edificación.**

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.  
BOE 6-11-99  
Instrucción de 11 de septiembre de 2000, de la Dirección General de los Registros y del Notariado.  
BOE 21-9-00

### **Normas autonómicas –Comunidad Valenciana**

#### **Control de Calidad de la Edificación de Viviendas**

Decreto 107/1991 de 10 de junio de la Conselleria de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes  
DOGV 24 -6-91  
Corrección de errores. DOGV 23 -7-91  
Modificación. Decreto 165/1991, de 16 de septiembre. DOGV 23 -9-91

#### **Libro de Control de Calidad de la Edificación de Viviendas, LC-91.**

Orden de 30 de septiembre de la Conselleria de Obras Públicas y Urbanismo  
DOGV 18 -10-91  
Modificación. Orden de 28 de noviembre. DOGV 9 -12-91  
Corrección de errores. DOGV 3 -2- 92  
Anulación de la O. 28-11-91. Orden de 12 de mayo de 2001. DOGV 27-3-01

#### **Aplicación del Decreto 107/91 y de la Orden de 30 de septiembre de 1991.**

Circular nº 3, de 23 de abril de 1992, de la Dir. Gral. de Arquitectura y Vivienda.  
DOGV 15-5-92

#### **Criterios de aplicación de las normas de Control de Calidad (referidos a la EHE)**

Instrucción nº 1, de la Dir. Gral. de Arquitectura y Vivienda de la COPUT  
DOGV 9 -9-99

## **Cubiertas**

### **Normas estatales**

#### **Homologación de Productos Bituminosos para Impermeabilización de Cubiertas.**

Orden de 12 de marzo, del Ministerio de Industria y Energía  
BOE 23 -3- 86  
Ampliación. BOE 29 -9-86

#### **Cubiertas con materiales bituminosos. NBE-QB-90**

Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre, el Mº de Obras Públicas y Urbanismo  
BOE 7 -12-90  
Modificación. BOE 25 -7-96

## Electricidad

### Normas estatales

#### **Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.**

Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, del M° de Industria.  
BOE 27-12-68

#### **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, del M° de Industria.

#### **Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-MI-BT del REBT.**

Orden de 31 de octubre, del M° de Industria.  
BOE 27-12-73  
Aplicación de las Instrucciones Complementarias.  
BOE 28-12-73 ; 29.12.73 y 31.12.73  
Modificación MI-BT-04, 07, 017. BOE 15.04.74  
Corrección de errores. BOE 26.01.78 y 27.10.78  
Modificación MI-BT08/044. BOE 22.07.83  
Modificación MI-BT025. BOE 13.01.78  
Corrección de errores. BOE 06.11.78  
Modificación MI-BT-025. BOE 13.08.81  
Modificación MI-BT-025 y 44. BOE 04.06.84  
Modificación MI-BT026. BOE 26.01.88  
Corrección de errores. BOE 25.03.88  
Adaptación MI-BT-026. BOE 09.02.90  
Modificación. BOE 04.08.92  
Adaptación MI-BT-026. BOE 28.07.95  
Modificación. BOE 07.08.98  
Modificación MI-BT-040. BOE 13.08.80  
Regulación ap 4-5 MI-BT-041. BOE 07.05.74  
Modificación MI-BT-044. BOE 17.10.80  
Modificación. BOE 12.06.82  
Modificación. BOE ; 04.12.95

#### **Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.**

Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre, del M° de Industria y Energía.  
BOE 01.12.82  
Corrección de errores. BOE 18.01.83  
Modificación. BOE 26.06.84  
Modificación. BOE 01.08.84

#### **Reglamento de contadores de uso corriente clase 2.**

Real Decreto 875/1984, de 28 de marzo, de la Presidencia del Gobierno.  
BOE 12.05.84  
Corrección de errores. BOE 22.10.84

#### **Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-MIE-RAT .**

Orden de 6 de Julio del M° de Industria y Energía.  
BOE 01.08.84  
Modificación MIE-RAT-20 . BOE 25.10.84  
Modificación RAT-13 y 14 . BOE 05.12.87  
Corrección de errores. BOE 03.03.88  
Modificación RAT-1,2,7,8,9,15,16,17,18 . BOE 05.07.88  
Corrección de errores . BOE 03.10.88  
Modificación MIE-RAT-02. BOE 05.01.96

#### **Ley del Sector Eléctrico.**

Ley 54/1997, de 27 de noviembre.  
BOE 28-11-97  
Modificación. Real Decreto-Ley 2/2001, de 2 de febrero.  
BOE 3-2-01

#### **Conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.**

Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre.  
BOE 30-9-00

#### **Energía eléctrica. Transporte, distribución, comercialización, suministro y autorización de instalaciones.**

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre.  
BOE 27-12-00.  
Corrección de errores. BOE 13-3-01

### Normas autonómicas –Comunidad Valenciana

#### **Norma Técnica para Instalaciones de Enlace en Edificios de Viviendas.**

Orden de 25 de julio de la conselleria de Industria, Comercio y Turismo.  
DOGV 20-11-89

### **Extensión de redes eléctricas.**

Orden de 27 de marzo de 1991, de la conselleria de Industria, Comercio y Turismo  
DOGV 3-5-91

### **Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión.**

Orden de 20 de diciembre de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo.  
DOGV 07-04-92

### **Protección contra Contactos Indirectos en Instalaciones de Alumbrado Público.**

Orden de 15 de julio de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo.  
DOGV 08-09-94

## **Estructuras de Acero**

### **Normas estatales**

#### **Homologación de Productos Metálicos Básicos.**

Real Decreto 2705/1985 de 27 de diciembre del Ministerio de Industria y Energía  
BOE de 15-3-86

#### **Estructuras de Acero en edificación. NBE-EA-95**

Real Decreto 1829/1995 de 10 de noviembre del MOPTMA.  
BOE 18-1-96

## **Estructuras de Hormigón**

### **Normas estatales**

#### **Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.**

Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, de la Presidencia del Gobierno.  
BOE 8-8-80  
Modificación. BOE 16-12-89

#### **Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado EFHE.**

#### **Instrucción de Hormigón Estructural. EHE-98.**

Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre del Mº de Fomento.  
BOE 13-1-99  
Modificación. Real Decreto 996/1999, de 11 de junio, BOE 24-6-99

#### **Hormigón. Sello INCE.**

Resolución de 29 de julio de 1999, de la Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo por la que se aprueban las disposiciones reguladoras del sello INCE para hormigón preparado adaptadas a la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).  
BOE 15-9-99.

#### **Criterios de aplicación del artículo 1º de la EHE**

Acuerdo de la comisión Permanente del Hormigón, de 28 de octubre de 1999.

### **Normas autonómicas –Comunidad Valenciana**

#### **Criterios de aplicación de las normas de Control de Calidad (referidos a la EHE)**

Instrucción nº 1, de la Dir. Gral. de Arquitectura y Vivienda de la COPUT  
DOGV 09-9-99

## **Ladrillos y bloques**

### **Normas estatales**

#### **Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88**

Orden de 27 de julio de 1988 del Mº de Relaciones con las Cortes y de la presidencia del Gobierno  
BOE 3-8-88

#### **Pliego General de Condiciones para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción RB-90**

Orden de 4 de julio de 1990 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.  
BOE 11-7-90

#### **Muros resistentes de fábrica de ladrillo. NBE-FL-90**

Real Decreto 1723/1990 de 20 de diciembre, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.  
BOE 4-1-91

## **Ordenación de la edificación**

### **Normas estatales**

#### **Ordenación de la Edificación.**

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.  
BOE 6-11-99

Instrucción de 11 de septiembre de 2000, de la Dirección General de los Registros y del Notariado.  
BOE 21-9-00

## Protección contra incendios

### Normas estatales

#### **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.**

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, del Mº de Industria y Energía.  
BOE 14 -12-93  
Modificación. Orden de 16 de abril de 1998. BOE 28 -4-98

#### **Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios. NBE-CPI-96**

Real Decreto 2177/1996 de 4 de octubre del Ministerio de Fomento.  
BOE 29 -10-96

#### **Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.**

Real Decreto 786/2001, de 6 de julio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología  
BOE 30-7-01.

## Seguridad y Salud en el Trabajo

### Normas estatales

#### **Andamios. Capítulo VII del Reglamento General sobre Seguridad e Higiene de 1940.**

Orden de 31 de enero de 1940 del Mº de Trabajo.  
BOE 3 -2- 40

#### **Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la Construcción.**

Orden de 20 de mayo de 1952 del Mº de Trabajo.  
BOE 15 -6-52  
Modificación. BOE 22 -12-53  
Modificación. BOE 1 -10-66

#### **Ordenanza del Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica.**

Orden de 28 de agosto de 1970 del Mº de Trabajo.  
BOE5 -9-70 - BOE - BOE 7 -9-70  
BOE 8 -9-70 - BOE 9 -9-70  
Corrección de errores. BOE 17 -10-70  
Aclaración. BOE 28 -11-70  
Interpretación Art. 108, 118 y 123. BOE 5 -12-70

#### **Ordenanza General de Seguridad e Higiene el Trabajo.**

Derogados: Títulos I, II, (Cap I,II,III,IV,V y VII) y Título III.  
Orden de 9 de marzo de 1971, del Mº de Trabajo.  
BOE 16 -3- 71. - BOE 17 -3- 71  
Corrección de errores. BOE 6 -4-71  
Modificación. BOE 2 -11-89

#### **Normas sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo, en cumplimiento directivas europeas.**

Real Decreto 1403/1986, de 9 de mayo, de la Presidencia del Gobierno.  
BOE 8-7- 86  
Corrección de errores. BOE 10 -10-87

#### **Regulación de las condiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de protección individual.**

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre del Ministerio de las Relaciones con las Cortes.  
BOE 28 -12-92

#### **Prevención de Riesgos Laborales.**

Ley 31/1995 de 8 de noviembre de la Jefatura del Estado.  
BOE 10 -11-95

#### **Reglamento de los Servicios de Prevención.**

Real Decreto 39/1997 de 17 de enero del Ministerio de la Presidencia.  
BOE 31 -1-97  
Modificación. BOE 1 -5-98

#### **Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en los lugares de trabajo.**

Real Decreto 485/1997 de 14 de abril del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales  
BOE 23 -4-97

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.**

Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales  
BOE 23 -4-97

#### **Disposiciones mínimas relativas ala manipulación manual de cargas que entrañen riesgos dorsolumbares.**

Real Decreto 487/97 de 14 de Abril del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
BOE 23 -4-97

#### **Disposiciones mínimas sobre equipos de protección individual.**

Real Decreto 773/97 de 25 de mayo del Mº de Presidencia.  
BOE 12 -6-97

#### **Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de equipos de trabajo.**

Real Decreto 1215/97 de 18 de julio del Mº de Presidencia.  
BOE 7 -8-97

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.**

Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre del Mº de la Presidencia.  
BOE 25-10-97

**Ordenación de la Edificación.**

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.  
BOE 6-11-99  
Instrucción de 11 de septiembre de 2000, de la Dirección General de los Registros y del Notariado.  
BOE 21-9-00

**Viviendas**

**Normas estatales**

**Casilleros Postales. Arts. del 258 al 266 y Disp. Trans. 3ª del Reglamento de los servicios de Correos.**

Decreto 1653/1964 de 14 de mayo del Mº de la Gobernación.  
BOE 9-6-64  
Modificación Disp Trans. 3ª. BOE 3-9-71

**Viviendas de Protección Oficial. Reglamento.**

Decreto 2114/1968, de 24 de julio, del Ministerio de la Vivienda.  
BOE 7-9-68

**Viviendas de Protección Oficial. Normas Técnicas de diseño y calidad de viviendas sociales.**

Orden de 24 de noviembre del Ministerio de la Vivienda.  
BOE 17-12-76  
Modificación. BOE 14-6-77

**Viviendas de Protección Oficial. Texto Refundido.**

Real Decreto 2960/76 de 12 de noviembre del Ministerio de Obras Públicas.  
BOE 28-12-76

**Viviendas de Protección Oficial. Normas sobre construcción, financiación, uso, conservación y aprovechamiento.**

Real Decreto-Ley 31/78, de 31 de octubre, de la Jefatura del Estado.  
BOE 8-11-78  
Desarrollo. Real Decreto 3148/78, de 10 de noviembre, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo  
BOE 16-1-79

**Reserva y situación de las V.P.O. destinadas a minusválidos.**

Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.  
BOE 28-2-80

**Características de los accesos, aparatos elevadores y condiciones interiores de las V.P.O. para minusválidos.**

Orden de 3 de marzo de 1980, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.  
BOE 18-3-80

**Ordenación de la Edificación.**

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.  
BOE 6-11-99  
Instrucción de 11 de septiembre de 2000, de la Dirección General de los Registros y del Notariado.  
BOE 21-9-00

**Normas autonómicas –Comunidad Valenciana**

**Modelo de placa VPO.**

Orden de 1 de diciembre de la Conselleria de Obras Públicas y Urbanismo.  
DOGV 16-12-86  
Corrección. DOGV 30-12-86

**HD-91. Texto Refundido de las Normas de habitabilidad y diseño de viviendas.**

DOGV 22-5-91  
Modificación. Garajes. Resolución del 20 de mayo de 1999, DOGV 24-6-99.

**Control de Calidad de la Edificación de Viviendas**

Decreto 107/1991 de 10 de junio de la Conselleria de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes  
DOGV 24-6-91  
Corrección de errores. DOGV 23-7-91  
Modificación. DOGV 23-9-91

**Libro de Control de Calidad de la Edificación de Viviendas, LC-91.**

Orden de 30 de septiembre de la Conselleria de Obras Públicas y Urbanismo  
DOGV 18-10-91  
Modificación. Orden de 28 de noviembre. DOGV 9-12-91  
Corrección de errores. DOGV 3-2-92  
Anulación de la O. 28-11-91. Orden de 12 de marzo de 2001. DOGV 27-3-01

**Aplicación del Decreto 107/91 y de la Orden de 30 de septiembre de 1991.**

Circular nº 3, de 23 de abril de 1992, de la Dir. Gral. de Arquitectura y Vivienda.  
DOGV 15-5-92

**Régimen Sancionador en materia de Vivienda**

Ley 1/1997 de 21 de febrero de la Generalitat Valenciana.

DOGV 27 -2- 97

**Normas de Habitabilidad, Diseño y Calidad de Viviendas en la Comunidad Valenciana.**

Decreto 286/97 de 25 de noviembre de la Consellería de Obras Públicas y Urbanismo.  
DOGV 4 -12-97

**Viviendas de protección pública de promoción privada.**

Orden de 5 de mayo de 1999, del Conseller de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, por la que se regulan determinados aspectos de las viviendas de protección pública de promoción privada.  
DOGV 19-5-99

**Criterios de aplicación de las normas de Control de Calidad (referidos a la EHE)**

Instrucción nº 1, de la Dir. Gral. de Arquitectura y Vivienda de la COPUT  
DOGV 9 -9-99

**Yeso**

**Normas estatales**

**Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en las Obras de Construcción "RY-85"**

Orden de 31 de Mayo de 1985 de la Presidencia del Gobierno.  
BOE 10 -6-85

**Yesos y Escayolas para la construcción y especificaciones técnicas de los prefabricados de yesos y escayolas**

Real Decreto 1312/1986, de 25 de abril del Mº de Industria y Energía.  
BOE 1 -7-86  
Corrección de errores. BOE 7 -10-86

Valencia, 21 de Noviembre de 2008  
Por 01 Arquitectura, S.L.P.  
LOS ARQUITECTOS

**Juan José Fernández Llópez**

**Cristina Núñez Albendea**

**PROGRAMA DE ACTUACIÓN AISLADA  
C/ HUERTOS, 8  
BARRI DEL CARME  
VALENCIA**

**GESTOR: SOCIEDAD ANÓNIMA MUNICIPAL ACTUACIONES URBANAS DE  
VALENCIA (AUMSA)**

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE  
EDIFICIO DE VIVIENDAS Y PLAZAS DE GARAJE**

**DOCUMENTO 5: ANEJOS A LA MEMORIA**

**NOVIEMBRE 2008**

## **5.1.-ANEXO MEMORIA, NCSR-02**

El Presente Proyecto de construcción de Nueva Planta **SI** le es de aplicación la presente norma, por tratarse de una **CONSTRUCCIÓN DE IMPORTANCIA NORMAL** ya que su destrucción por el terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos; y la aceleración sísmica básica "ab" es superior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad, tal como se justifica a continuación:

Según el MAPA SISMICO DE LA NORMA SISMORRESISTENTE.

“ La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la figura 2.1. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica, ab-un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno- y el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.”

Luego para el MUNICIPIO de VALENCIA,  
la aceleración sísmica básica "ab" es 0,06 g superior a 0,04 g.

Según el ANEJO 1. VALORES DE LA ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA "ab" Y DEL COEFICIENTE DE CONTRIBUCIÓN, K, DE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES CON "ab  $\geq$  0'04 g", ORGANIZADO POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

“La lista anejo 1 detallada por municipios los valores de la aceleración sísmica básica iguales o superiores a 0'04 g. Junto con los del coeficiente de contribución K “.

Luego para el MUNICIPIO de VALENCIA APARECE EN EL CITADO ANEJO 1.

Dando así cumplimiento al art. 1.2.3., de la citada norma.



Los valores, hipótesis y conclusiones adoptadas en relación con dichas *Acciones sísmicas* y su incidencia en el proyecto, cálculo y disposición de los elementos estructurales, constructivos y funcionales de la obra, se justifican en la Memoria de Cálculo. Además, en los planos se hace constar los niveles de ductilidad para los que ha sido calculada la obra. Al ser la aceleración sísmica básica es igual o mayor de 0,04 g se ha tenido en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables. No se utilizan estructuras de mampostería en seco, de adobe o de tapial en las edificaciones de importancia normal o especial. Como la aceleración sísmica básica es igual o mayor de 0,08 g e inferior a 0,12 g, las edificaciones de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, o similares, poseen un máximo de cuatro alturas.

Valencia, 21 de Noviembre de 2008  
Por 01 Arquitectura, S.L.P.  
LOS ARQUITECTOS

**Juan José Fernández Llópez**

**Cristina Núñez Albendea**

## **5.2.-ANEXO DECLARATIVO SOBRE INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN LOS EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACION**

El presente PROYECTO ARQUITECTÓNICO **SI** cumple con la Normativa técnica básica de edificación puesto que prevé, en todo caso, que la infraestructura de obra civil disponga de la capacidad suficiente par permitir el paso de las redes de los distintos operadores, de forma tal que se facilite a estos el uso compartido de dicha infraestructura. En el supuesto de que la infraestructura común en el edificio fuese instalada o gestionada por un tercero, en tanto este mantenga su titularidad, deberá respetarse el principio de que aquella pueda ser utilizada por cualquier entidad u operador habilitado para la prestación de los correspondientes servicios.

De igual forma, **SI** se han previsto los requisitos mínimos que, desde un punto de vista técnico, han de cumplir las canalizaciones, recintos y elementos complementarios que alberguen la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) para facilitar su despliegue, mantenimiento y reparación, contribuyendo de esta manera a posibilitar el que los usuarios finales accedan a los servicios de telefonía disponible al público y red digital de servicios integrados (TB + RDSI), telecomunicaciones de banda ancha (telecomunicaciones por cable (TLCA) y servicios de acceso fijo inalámbrico (SAFI)) y radiodifusión y televisión (RTV).

POR TODO ELLO SE CONTEMPLA:

- REAL DECRETO LEY 1/1998 de 27 de Febrero de la Jefatura del Estado Infraestructuras Comunes en los Edificios para el acceso a los servicios de Telecomunicación.(BOE 28-02-98).
- REAL DECRETO 401/2003, de 4 de Abril, por el que se aprueba el 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, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE 14-05-03).
- Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicación para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipaos y sistemas de telecomunicaciones aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril. Orden CTE/1296/2003, de 14 de Mayo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, BOE 27-05-03.

El Cumplimiento es debido puesto que se trata de:

- Un edificio o edificios y conjuntos inmobiliarios en los que existe continuidad en la edificación, de uso residencial o no, y son o no de nueva construcción, que estén acogidos, o deban acogerse, al régimen de propiedad horizontal regulado por la Ley 49/1960, de 21 de Julio, de Propiedad Horizontal, modificada por la Ley 8/1999, de 6 de Abril.
- Un edificio o edificios que, en todo o en parte, hayan sido o sean objeto de arrendamiento por plazo superior a un año, salvo los que alberguen una sola vivienda.

Por todo ello en el presente Proyecto se prevé:

- De Infraestructura común de telecomunicaciones para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión, procedentes de emisiones terrenales
- De Infraestructura común de telecomunicaciones para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión, procedentes de emisiones de satélite
- De Infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso al servicio de telefonía disponible al público
- De Infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha

Según la Orden CTE/1296/2003, en su Artículo 3.1, determina que El titular de la propiedad, o su representación legal, hará entrega de una copia del proyecto Técnico al director de obra, cuando exista, y a la empresa instaladora de telecomunicaciones seleccionada para ejecutar la infraestructura común de telecomunicación proyectada con sujeción a las especificaciones del Proyecto Técnico.

Junto al presente Proyecto Básico y de Ejecución se presenta Proyecto de Infraestructuras Comunes de telecomunicaciones, realizado y firmado por la mercantil Fercocivil, Ingeniería y Construcción, S.L.

Valencia, 21 de Noviembre de 2008  
Por 01 Arquitectura, S.L.P.  
LOS ARQUITECTOS

**Juan José Fernández Llópez**

**Cristina Núñez Albendea**

### 5.3.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 232/1993 de 30 de septiembre de Control de Calidad en la Edificación en la comunidad autónoma de Galicia y en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE.

<b>Proyecto</b>	Edificio de Viviendas y plazas de aparcamiento.
<b>Situación</b>	Calle Huertos, 8
<b>Población</b>	Valencia
<b>Promotor</b>	Sociedad Anonima Actuaciones Urbanas de Valencia, S.A.
<b>Arquitecto</b>	01 Arquitectura, S.L.
<b>Director de obra</b>	Se desconoce en el momento de redacción del presente Plan
<b>Director de la ejecución</b>	Se desconoce en el momento de redacción del presente Plan

El control de calidad de las obras incluye:

**A. El control de recepción de productos**

**B. El control de la ejecución**

**C. El control de la obra terminada**

Para ello:

- 1) 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.
- 2) 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
- 3) 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.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el

director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

## A. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas 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.

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 siguientes controles:

### 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:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- 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.

### 2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- 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 del capítulo 2 del CTE.
- 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 del capítulo 2 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.

### 3. Control mediante ensayos

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.

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.

**HORMIGONES ESTRUCTURALES:** El control de se hará conforme lo establecido en el capítulo 15 de la Instrucción EHE.

Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especifican indicando las

referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto.

### CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

Es el indicado en el art. 88 de la EHE.

#### Modalidades de control:

a) **Modalidad 1: Control a nivel reducido.** Condiciones:

- Se adopta un valor de la resistencia de cálculo a compresión  $f_{cd}$  no superior a  $10 \text{ N/mm}^2$
- El hormigón no está sometido a clases de exposición III o IV

Además se trata de un edificio incluido en una de estas tres tipologías:

- Obras de ingeniería de pequeña importancia
- Edificio de viviendas de una o dos plantas con luces inferiores a 6 m
- Edificio de viviendas de hasta cuatro plantas con luces inferiores a 6 m. (sólo elementos que trabajen a flexión)

Ensayos: Medición de la consistencia del hormigón:

- Se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90 al menos cuatro veces espaciadas a lo largo del día, quedando constancia escrita.

b) **Modalidad 2: Control al 100 por 100.** Cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas. Válida para cualquier obra.

- Se realizará determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la obra o la parte de la obra sometida a esta modalidad.

c) **Modalidad 3: Control estadístico del hormigón.** Cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan. Es de aplicación en todas las obras de hormigón en masa, armado o pretensado.

En la presente obra se adopta como modalidad la de **Control Estadístico del Hormigón.**

División de la obra en lotes según los siguientes límites:

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	-
Nº de plantas	2	2	-
<b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	

Si los hormigones están fabricados en central de hormigón preparado **en posesión de un Sello o Marca de Calidad**, se podrán usar los siguientes valores como mínimos de cada lote:

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos

Volumen hormigón	200 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>
Tiempo hormigonado	4 semanas	4 semanas	2 semana
Superficie construida	1.000 m <sup>2</sup>	2.000 m <sup>2</sup>	-
Nº de plantas	4	4	-
<b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	

Siempre y cuando los resultados de control de producción sean satisfactorios y estén a disposición del Peticionario, siendo tres el número mínimo de lotes que deberá muestrearse correspondiendo a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en el cuadro.

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.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote.

Siendo,  $N \geq 2$  si  $f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$

$N \geq 4$  si  $25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2$

$N \geq 6$  si  $f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$

Con las siguientes condiciones:

- Las tomas de muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra.
- No se mezclan en un mismo lote elementos de tipología estructural
- Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.
- Los laboratorios que realicen los ensayos deberán cumplir lo establecido en el RD 1230/1989 y disposiciones que lo desarrollan.

## 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, o si el hormigón fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.
- b) Para el resto de los casos se establece en el **anejo I** el número de ensayos por lote para el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 81 de la EHE.

## CONTROL DEL ACERO



Se realizará de la siguiente manera:

Se establecen dos niveles de control: reducido y normal

- **Control reducido:** sólo aplicable a armaduras pasivas cuando el consumo de acero en obra es reducido, con la condición de que el acero esté certificado.

Comprobaciones sobre cada diámetro	Condiciones de aceptación o rechazo		
La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal	Si las dos comprobaciones resultan satisfactorias	<b>partida aceptada</b>	
	Si las dos comprobaciones resultan no satisfactorias	<b>partida rechazada</b>	
	Si se registra un sólo resultado no satisfactorio se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla	Si alguna resulta no satisfactoria	<b>partida rechazada</b>
		Si todas resultan satisfactorias	<b>partida aceptada</b>
Formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra	La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra	<b>partida rechazada</b>	

- **Control normal:** aplicable a todas las armaduras (activas y pasivas) y en todo caso para hormigón pretensado.

Clasificación de las armaduras según su diámetro	
Serie fina	$\Phi \leq 10 \text{ mm}$
Serie media	$12 \leq \Phi \leq 20 \text{ mm}$
Serie gruesa	$\Phi \geq 25 \text{ mm}$

	Productos certificados		Productos no certificados	
Los resultados del control del acero deben ser conocidos	antes de la puesta en uso de la estructura		antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente	
Lotes	Serán de un mismo suministrador		Serán de un mismo suministrador, designación y serie.	
Cantidad máxima del lote	<b>armaduras pasivas</b>	<b>armaduras activas</b>	<b>armaduras pasivas</b>	<b>armaduras activas</b>
	40 toneladas o fracción	20 toneladas o fracción	20 toneladas o fracción	10 toneladas o fracción
Nº de probetas	<b>dos probetas por cada lote</b>			

- Se tomarán y se realizarán las siguientes comprobaciones según lo establecido en EHE:
  - Comprobación de la sección equivalente para armaduras pasivas y activas.
  - Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
  - Realización del ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado.
- 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, 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.

### **Condiciones de aceptación o rechazo**

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.
- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- 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 límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. 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.

### **FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL:**

El control de se hará conforme lo establecido en el capítulo VII de la Instrucción EFHE.

Verificación de espesores de recubrimiento:

- a) Si los elementos resistentes están en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, se les eximirá de la verificación de espesores de recubrimiento, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.
- b) Para el resto de los casos se seguirá el procedimiento indicado en el **anejo II**.

### **ESTRUCTURAS DE FÁBRICA:**

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras 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  $\delta$  de la tabla 8.1 del SE-F, 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.

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.

### **ESTRUCTURAS DE MADERA:**

No existen elementos de este tipo en la presente obra.

## **CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

### **1. CEMENTOS**

#### **Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)**

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

#### **Cementos comunes**

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos especiales**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO**

#### **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado

- Artículo 94. Control de los productos de inyección

### **3. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO**

#### **Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)**

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

- Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)
- Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado
- Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra

### **4. ESTRUCTURAS METÁLICAS**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

### **5. ESTRUCTURAS DE MADERA**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M-Seguridad Estructural-Madera**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 13. Control

- Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

### **6. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

### **7. YESOS Y ESCAYOLAS**

#### **Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85)**

Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción

### **8. LADRILLOS CERÁMICOS**

#### **Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)**

Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción
- Artículo 7. Métodos de ensayo

### **9. BLOQUES DE HORMIGÓN**

#### **Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)**

Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

- Artículo 5. Suministro e identificación

□ Artículo 6. Recepción

## 10. RED DE SANEAMIENTO

### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 6. Productos de construcción

### **Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

### **Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

### **Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

### **Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

### **Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

### **Pates para pozos de registro enterrados**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

### **Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

### **Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### **Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### **Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **Escaleras fijas para pozos de registro.**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## 11. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

### **Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (Guía DITE N° 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

### **Anclajes metálicos para hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE N° 001-1 ,2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE N° 001-5.

### **Apoyos estructurales**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

### **Aditivos para hormigones y pastas**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

### **Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **Áridos para hormigones, morteros y lechadas**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

### **Vigas y pilares compuestos a base de madera**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE n° 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Kits de postensado compuesto a base de madera**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE n° 011; aprobada

por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## 12. ALBAÑILERÍA

### Cales para la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

### Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

### Chimeneas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

### Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

### Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

## 13. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

### Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163

- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

#### **Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **14. AISLAMIENTO ACÚSTICO**

#### **Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»**

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
- 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
- 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
- 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
- 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
- 4.5. Garantía de las características
- 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
- 4.7. Laboratorios de ensayo

### **15. IMPERMEABILIZACIONES**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 4. Productos de construcción

#### **Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **16. REVESTIMIENTOS**

#### **Materiales de piedra natural para uso como pavimento**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343



### **Adoquines de arcilla cocida**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### **Adhesivos para baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

### **Adoquines de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

### **Baldosas prefabricadas de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

### **Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

### **Techos suspendidos**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

### **Baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

## **17. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA**

### **Dispositivos para salidas de emergencia**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

### **Herrajes para la edificación**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE-EN 12209.

### **Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### **Sistemas de acristalamiento sellante estructural**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

### **Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

### **Toldos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **Fachadas ligeras**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## **18. PREFABRICADOS**

### **Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

### **Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Escaleras prefabricadas (kits)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Bordillos prefabricados de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

## **19. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS**

### **INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5. Productos de construcción

**Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

#### **Dispositivos anti-inundación en edificios**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Fregaderos de cocina**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

#### **Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **20. INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

#### **Columnas y báculos de alumbrado**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

### **21. INSTALACIONES DE GAS**

#### **Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

#### **Sistemas de detección de fuga**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

### **22. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

#### **Sistemas de control de humos y calor**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

#### **Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

#### **Radiadores y convectores**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

### **23. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

#### **Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de

octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

#### **Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

#### **Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

#### **Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

#### **Sistemas de detección y alarma de incendios.**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

## **24. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

**REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.**

## **25. INSTALACIONES**

### **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

#### **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)**

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

#### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

### **INSTALACIONES TÉRMICAS**

#### **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)**

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

#### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
  - ITE 04.1 GENERALIDADES
  - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.3 VÁLVULAS
  - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
  - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
  - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
  - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
  - ITE 04.9 CALDERAS
  - ITE 04.10 QUEMADORES
  - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
  - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
  - ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

### **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

#### **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

### **INSTALACIONES DE GAS**

#### **Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)**

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 4. Normas.

### **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).**

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

**Fase de recepción de equipos y materiales**

Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

**INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

**Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

**Fase de recepción de equipos y materiales**

Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

## **B. CONTROL DE EJECUCIÓN**

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.

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, previstas en el artículo 5.2.5.

### **CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

#### **1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO**

##### **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

##### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

#### **2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO**

##### **Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)**

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

##### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados
- CAPÍTULO VI. Ejecución
- Artículo 36. Control de la ejecución

#### **3. ESTRUCTURAS METÁLICAS**

##### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

##### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

#### **4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA**

##### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

**Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

**5. IMPERMEABILIZACIONES**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

**Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Epígrafe 5 Construcción

**6. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

**Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Epígrafes 8.2, 8.3, 8.4 y 8.5

**7. AISLAMIENTO TÉRMICO**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

**Fase de ejecución de elementos constructivos**

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

**8. AISLAMIENTO ACÚSTICO**

**Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»**

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

**Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Artículo 22. Control de la ejecución

**9. INSTALACIONES**

**INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

**Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)**

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 10

**INSTALACIONES TÉRMICAS**



### **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)**

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
  - ITE 05.1 GENERALIDADES
  - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
  - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

#### **INSTALACIONES DE GAS**

### **Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)**

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 4. Normas.

#### **INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### **Fase de recepción de las instalaciones**

- Epígrafe 6. Construcción

## **10. RED DE SANEAMIENTO**

### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

Epígrafe 5. Construcción

#### **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

### **Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).**

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

### **Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones**

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

## **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

### **Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

### **Fase de ejecución de las instalaciones**

Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

## **C. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA**

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

## **ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

### **1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO**

#### **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

Artículo 4.9. Documentación final de la obra

### **2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO**

#### **Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)**

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

Artículo 3.2. Documentación final de la obra

### **3. IMPERMEABILIZACIONES**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

### **4. INSTALACIONES**

#### **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

##### **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)**

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Artículo 18

#### **INSTALACIONES TÉRMICAS**

##### **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)**

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones

ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN

- ITE 06.1 GENERALIDADES
- ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
- ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
- ITE 06.4 PRUEBAS
- ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
- APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

#### **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

##### **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

##### **Fase de recepción de las instalaciones**

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

#### **INSTALACIONES DE GAS**

##### **Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)**

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

##### **Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles**

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

#### **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

##### **Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

- ANEXO VI. Control final

Valencia, 21 de Noviembre de 2008  
Por 01 Arquitectura, S.L.P.  
LOS ARQUITECTOS

**Juan José Fernández Llópez**

**Cristina Núñez Albendea**



## ANEJO I . CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

El presente anejo es obligatorio sólo para hormigones realizados en obra o que la central no disponga de un control de producción reconocido.

### ÁRIDOS

- Con antecedentes o experiencia suficiente de su empleo, no será preciso hacer ensayos.
- Con carácter general cuando no se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos emitido, como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado (según EHE art. 28º y 81.3)

ENSAYOS		Nº ENSAYOS
1	UNE EN 933-2:96 Granulometría de las partículas de los áridos	
2	UNE 7133:58 Terrones de arcilla	
3	UNE 7134:58 Partículas blandas	
4	UNE 7244:71 Material retenido por tamiz 0,063 que flota en líquido de peso específico 2	
5	UNE 1744-1:99 Compuestos de azufre, expresados en SO <sub>3</sub> = referidos al árido seco	
6	UNE 1744-1:99 Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO <sub>3</sub> = referidos al árido seco	
7	UNE 1744-1:99 Cloruros	
8	UNE 933-9:99 Azul de metileno	
9	UNE 146507:99 Reactividad a los álcalis del cemento	
10	UNE EN 1097-1:97 Friabilidad de la arena	
11	UNE EN 1097-2:99 Resistencia al desgaste de la grava	
12	UNE 83133:90 y UNE 83134:90 Absorción de agua por los áridos	
13	UNE 1367-2:99 Pérdida de peso máxima con sulfato magnésico	
14	UNE 7238:71 Coeficiente de forma del árido grueso	
15	UNE 933-3:97 Índice de lajas del árido grueso	

### AGUA

- En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.
- En general, cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas (según EHE art. 27 y 81.2)

ENSAYOS		Nº ENSAYOS
1	UNE 7234:71 Exponente de hidrógeno pH	
2	UNE 7130:58 Sustancias disueltas	

3	UNE 7131:58 Sulfatos, expresados en SO <sub>4</sub>	
4	UNE 7178:60 Ión cloruro Cl <sup>-</sup>	
5	UNE 7132:58 Hidratos de carbono	
6	UNE 7235:71 Sustancias orgánicas solubles en éter	
7	UNE 7236:71 Toma de muestras para el análisis químico	

## CEMENTO

Ensayos 1 al 14 (art. 81.1.2 de la EHE):

- Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro o cuando lo indique la Dirección de la Obra.
- En cementos con Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por la Administración competente, de un Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se le eximirá de los ensayos de recepción previstos en la Instrucción para la recepción de cementos RC-97. En tal caso, el suministrador deberá aportar, en el acto de recepción, una copia del correspondiente certificado emitido por Organismo autorizado y, en su caso, del de equivalencia (apartado 10.b.4 de RC-97).

Ensayos 9 al 14 (art. 81.1.2 de la EHE):

- Una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la Dirección de Obra. Cuando el cemento se halle en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado la Dirección de Obra podrá eximirle, mediante comunicación escrita, de la realización de estos ensayos, siendo sustituidos 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.

ENSAYOS		Nº ENSAYOS
1	UNE EN 196-2:96 Pérdida por calcinación	
2	UNE EN 196-2:96 Residuo insoluble	
3	UNE EN 196-5:96 Puzolanicidad	
4	UNE 80118:88 Exp. Calor de hidratación	
5	UNE 80117:87 Exp. Blancura	
6	UNE 80304:86 Composición potencial del Clínter	
7	UNE 80217:91 Álcalis	
8	UNE 80217:91 Alúmina	
9	UNE EN 196-2:96 Contenido de sulfatos	
10	UNE 80217:91 Contenido de cloruros	
11	UNE EN 196-3:96 Tiempos de fraguado	
12	UNE EN 196-3:96 Estabilidad de volumen	
13	UNE EN 196-1:96 Resistencia a compresión	
14	UNE EN 196-2:96 Contenido en sulfuros	

### ADITIVOS Y ADICIONES

- No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física. Los aditivos no pueden tener una proporción superior al 5% del peso del cemento.
- Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice (adiciones) se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos.

Ensayos 1 al 3 (Ensayos sobre aditivos):

- Antes de comenzar la obra se comprobará el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón, mediante ensayos previos (según art. 86º de EHE) También se comprobará 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.
- Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados.

Ensayos del 4 al 10 para las cenizas volantes y del 8 al 11 para el humo de sílice (Ensayos sobre adiciones):

- Se realizarán en laboratorio oficial u oficialmente acreditado. Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre 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.

ENSAYOS		Nº ENSAYOS
1	UNE 83210:88 EX Determinación del contenido de halogenuros totales	
2	UNE 83227:86 Determinación del pH	
3	UNE EN 480-8:97 Residuo seco	
4	UNE EN 196-2:96 Anhídrido sulfúrico	
5	UNE EN 451-1:95 Óxido de calcio libre	
6	UNE EN 451-2:95 Finura	
7	UNE EN 196-3:96 Expansión por el método de las agujas	
8	UNE 80217:91 Cloruros	
9	UNE EN 196-2:96 Pérdida al fuego	
10	UNE EN 196-1:96 Índice de actividad	
11	UNE EN 196-2:96 Óxido de silicio	

## ANEJO II . CONTROL DE LOS RECUBRIMIENTOS DE LOS ELEMENTOS RESISTENTES PREFABRICADOS

El presente anejo es obligatorio sólo para elementos resistentes prefabricados que no dispongan de un distintivo oficialmente reconocido.

El control del espesor de los recubrimientos se efectuará antes de la colocación de los elementos resistentes. En el caso de armaduras activas, la verificación del espesor del recubrimiento se efectuará visualmente, midiendo la posición de las armaduras en los correspondientes bordes del elemento. En el caso de armaduras pasivas, se procederá a repicar el recubrimiento de cada elemento que compone la muestra en, al menos, tres secciones de las que cada una deberá se la sección central. Una vez repicada se desechará la correspondiente vigueta.

Para la realización del control se divide la obra en lotes:

TIPO DE FORJADO	TAMAÑO MÁXIMO DEL LOTE	Nº LOTES	Nº DE ENSAYOS	
			Nivel intenso Una muestra por lote, compuesta por dos elementos prefabricados	Nivel normal Una muestra por lote compuesta por un elemento prefabricado
Forjado interior	500 m <sup>2</sup> de superficie, rebasar dos plantas	1		
Forjado de cubierta	400 m <sup>2</sup> de superficie	1		
Forjado sobre cámara sanitaria	300 m <sup>2</sup> de superficie			
Forjado exterior en balcones o terrazas	150 m <sup>2</sup> de superficie, rebasar una planta			



#### **5.4.- INFORMACION GEOTECNICA**

Para el cálculo de la cimentación del presente proyecto se ha estimado un terreno de las siguientes características:

- Tensión Admisible : 1.5 Kp/cm<sup>2</sup>
- Angulo de Rozamiento: 35°
- Peso Específico: 2,3 T/m<sup>3</sup>
- Coeficiente de Balasto: 8 Kp/cm<sup>3</sup>
- Resistencia a Corte. 0,5 Kp/cm<sup>2</sup>

Valencia, 21 de Noviembre de 2008  
Por 01 Arquitectura, S.L.P.  
LOS ARQUITECTOS

**Juan José Fernández Llópez**

**Cristina Núñez Albendea**

### **5.5.- DECLARACIÓN SOBRE EL CUMPLIMIENTO DEL ART. 486.6.2º.a)., DEL DECRETO 36/2007, DE 13 DE ABRIL DEL CONSELL POR EL QUE SE MODIFICA EL DECRETO 67/2006 DE 19 DE MAYO DEL CONSELL POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA**

En el presente proyecto se declara por el técnico Redactor del mismo:

a) Del Cumplimiento de la Normativa Urbanística Vigente:

- Ley 8/2007, de 28 de mayo, del Suelo. (BOE 29/05/2007)
- Ley 16/2005 de 30 de diciembre, de la Generalitat Urbanística Valenciana (LUV). (DOGV 23-5-06)
- Decreto 6772006 de 19 de mayo del Consell por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación y Gestión Territorial y Urbanística (ROGTOU)
- Decreto 36/2007, de 13 de abril del Consell por el que se modifica el Decreto 6772006 de 19 de mayo del Consell por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación y Gestión Territorial y Urbanística
- Plan General de Ordenación Urbana del Municipio

b) Del cumplimiento de los Requisitos Básicos de calidad de la edificación:

- Art. 3., de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre de la Jefatura del Estado por el que se aprueba la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE). (BOE 166, de 6 de Noviembre).
- Art. 4., de la Ley 3/2004, de 30 de junio de la Generalitat Valenciana de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación (LOFCE). (DOGV 2-7-2004)

Los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad que la LOE y la LOFCE establecen como objetivos de calidad de la edificación se desarrollan en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), de conformidad con lo dispuesto en dichas leyes, mediante las exigencias básicas correspondientes a cada uno de ellos establecidos en su Capítulo 3. Estas son:

- Exigencia Básica de Seguridad Estructural: Justificado en el DB-SE, DB-SE-AE, DB-SE-C, DB-SE-A, DB-SE-F y DB-SE-M.
- Exigencia Básica de Seguridad en caso de Incendio: Justificada en el DB-SI.
- Exigencia Básica de Seguridad de Utilización: Justificada en el DB-SU.
- Exigencia Básica de Salubridad, Higiene, Salud y Protección del medio ambiente: Justificada en el DB-HS.
- Exigencia Básica de Ahorro de Energía: Justificada en el DB-HE.
- Exigencia Básica de Protección frente al Ruido: Justificada en el DB-HR (Hasta que se apruebe este DB, se justifica la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88, "Condiciones Acústicas en los edificios").

Otras normativas con carácter reglamentario que conviven con el CTE, son justificadas:

- REAL DECRETO 842/2002. del 2 de agosto de 2002, del Ministerio de Ciencia y Tecnología por el que se Aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. (BOE 18/09/2002).
- REAL DECRETO LEY 1/1998. de 27 de FEBRERO de 1998, del Ministerio de Ciencia y Tecnología sobre Infraestructuras Comunes en los edificios para el Acceso a los Servicios de Telecomunicaciones. (BOE 28/02/1998).
- REAL DECRETO 1218/2002, del 22 de noviembre de 2002, del Ministerio de la Presidencia, por el que se Modifica el R.D. 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprobó el Reglamento de Instalaciones

Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios

-REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre de 2002, del Ministerio de Fomento, por el que se . Aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02) . (BOE 11/10/2002).

-REAL DECRETO 2661/1998 DE 11 DE DICIEMBRE del Ministerio de Fomento de Acuerdo de la Comisión Permanente del Hormigón sobre la aprobación de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), en relación con la obligatoriedad de sus prescripciones (BOE 13-01-19999)

-REAL DECRETO 642/2002, de 5 de julio de 2002. del Ministerio de Fomento, por el que se Aprueba la «Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE)» (BOE 06/08/2002)

-DECRETO 286/1997, de 25 de noviembre de 1997, de la Conselleria de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte, sobre las Normas de habitabilidad, diseño y calidad de viviendas en el ámbito de la Comunidad Valenciana. (DOGV 04/12/1997)

-DECRETO 107/1991, de 10 de junio de 1991, de la Presidencia de la Generalidad Valenciana por el que se Regula el control de calidad de la edificación de viviendas y su documentación. Modificado por Decreto 165/1991 (entrada en vigor). Desarrollado por Orden 30 de septiembre de 1991 (LC/91). ( DOGV 24/06/1991).

-Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de protección contra la Contaminación Acústica. DOGV 9-12-02

Valencia, 21 de Noviembre de 2008

Por 01 Arquitectura, S.L.P.

LOS ARQUITECTOS

**Juan José Fernández Llópez**

**Cristina Núñez Albendea**