



PROGRAMA DE FORMACION PERMANENTE

EXIGENCIAS DE SALUBRIDAD, AHORRO ENERGÉTICO Y PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO EN EL EDIFICIO. UNA LECTURA HORIZONTAL DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

PONENTE

José Moriana Pericet.

Arquitecto

Formador del CSCAE para temas de CTE

Pamplona, 24 y 25 de septiembre de 2009.



EXIGENCIAS DE SALUBRIDAD AHORRO ENERGETICO Y PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO EN EL EDIFICIO

UNA LECTURA HORIZONTAL DEL CTE

Pamplona, 24-25 de septiembre de 2009

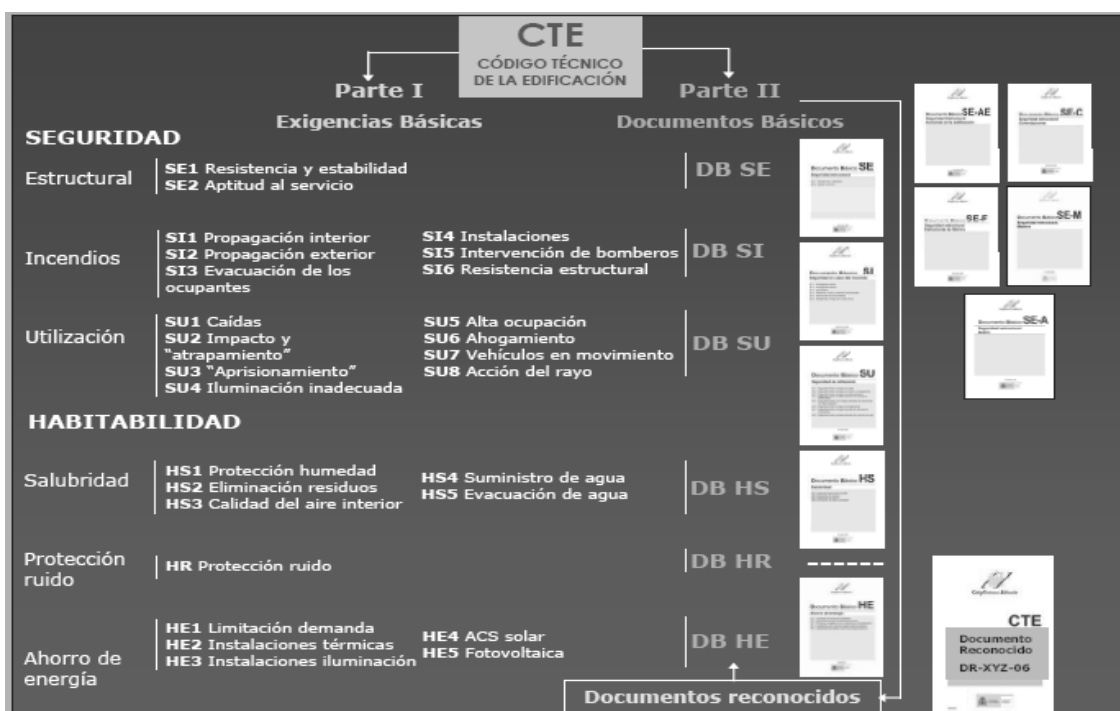
CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE ARQUITECTOS

JOSE MORIANA PERICET -ARQUITECTO

jose.moriana@cemos.es

El contenido de esta ponencia no tiene carácter normativo

1



El contenido de esta ponencia no tiene carácter normativo

2



	Mar. 29/3/06	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep. 29/09/06	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	A partir del 29/3/07
	CTE VOLUNTARIO						PARCIALMENTE OBLIGATORIO						OBLIGATORIO
SI	← NBE-CPI/96 →						← DB-SI →						
SU							← DB-SU →						
HE	← NBE-CT/97 →						← DB-HE →						
HS	← NBE-QB/90 →											← DB-HS →	
SE	← NBE AE-88 →												← DB-SE →
	← NBE EA-95 + NBE-AE-88 →												← DB-SE-AE →
	← NBE FL-90 + NBE-AE-88 →												← DB-SE-A →
													← DB-SE-F →
													← DB-SE-C →
													← DB-SE-M →
	Licencias solicitadas en 6 meses a partir entrada en vigor (29/3/2006); CTE no de aplicación siempre que se hicieran las obras dentro de los 3 meses siguientes al otorgamiento de licencia						Licencias solicitadas entre 6 meses y 1 año de entrada en vigor (29/3/2006); CTE de aplicación parcial siempre que las obras comiencen antes de los 3 meses al otorgamiento de licencia						ENTRADA EN VIGOR

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

3



LA LOE ESTABLECE LOS REQUISITOS BASICOS DE LA EDIFICACIÓN PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS, EL BIENESTAR DE LA SOCIEDAD Y LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE, RELATIVOS A:

► **FUNCIONALIDAD:** Utilización; accesibilidad, acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de la información

► **SEGURIDAD:** Estructural; en caso de incendio; utilización

► **HABITABILIDAD:** Higiene, salud y protección del medio ambiente; protección contra el ruido; ahorro de energía y aislamiento térmico; otros aspectos funcionales

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

► Art. 5. Condiciones generales para el cumplimiento del CTE:

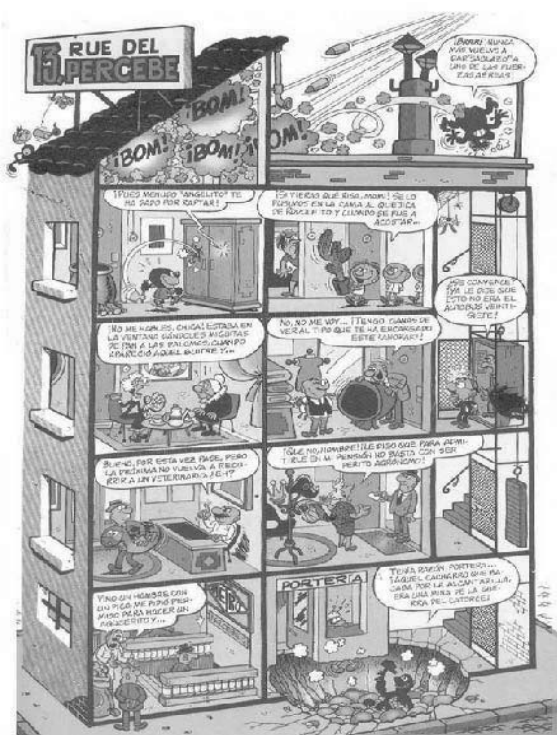
5.1 Generalidades

Para justificar que un edificio cumple las exigencias básicas que se establecen en el CTE podrá optarse por:

- Adoptar soluciones técnicas basadas en los DB.
- Adoptar soluciones alternativas.

El proyectista o el director de obra pueden, **bajo su responsabilidad y previa conformidad del promotor**, adoptar soluciones alternativas, siempre que justifiquen documentalmente que el edificio proyectado, satisface las exigencias básicas del CTE, porque sus prestaciones son, al menos, equivalentes a las que se obtendrían por aplicación de los DB

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo



APLICACIÓN DEL CTE AL EDIFICIO
LECTURA HORIZONTAL DEL CTE

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

HE 1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

HS 1
PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

HS 3
CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

DB HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

↓
ENVOLVENTE DEL EDIFICIO

↓
SUELOS – MUROS – FACHADAS - CUBIERTAS

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

7

HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TERMICAS

RITE
REGLAMENTO DE INSTALACIONES TERMICAS

HS 3
CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

DB HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

↓
INSTALACIONES DEL EDIFICIO

↓
CLIMATIZACION-VENTILACIÓN

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

8

HE 3 EFICIENCIA ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES ILUMINACION

SI
ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

SU
ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

↓
INSTALACIONES DEL EDIFICIO

↓
ELECTRICIDAD - LUMINOTECNIA

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

9

HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

HS - 4
SUMINISTRO DE AGUA

DB - HR
PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TERMICAS

↓
INSTALACIONES DEL EDIFICIO

↓
FONTANERIA

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

10

HS 2 RECOGIDA Y EVACUACION DE RESIDUOS

HS - 4
SUMINISTRO DE AGUA

HS - 5
EVACUACION DE AGUA

HS - 3
CALIDAD DEL AIRE

DB HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

↓
ALMACEN DE RESIDUOS / ESPACIO DE RESERVA

↓
AMBITO DE APLICACIÓN

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

11

DB HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

HS - 4
SUMINISTRO DE AGUA

HS - 5
EVACUACION DE AGUA

HS - 3
CALIDAD DEL AIRE

HE- 1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGETICA

↓
INSTALACIONES

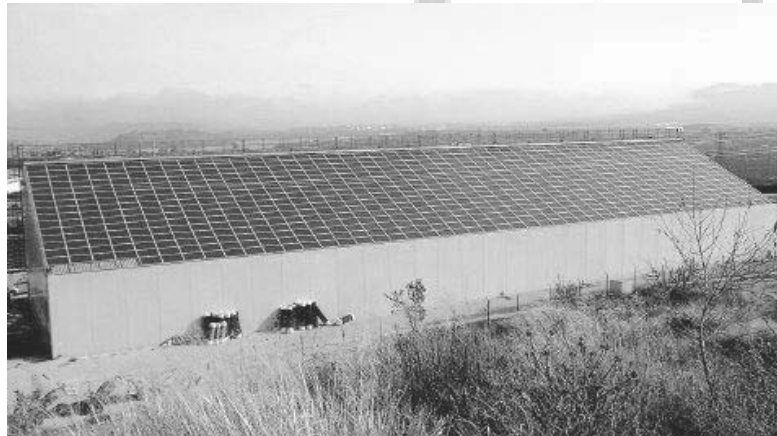
↓
AMBITO DE APLICACIÓN

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

12

HE 5 CONTRIBUCION FOTOVOLTAICA MINIMA ENERGIA ELECTRICA

AMBITO DE APLICACIÓN EXCLUIDO EL EDIFICIO DE VIVIENDAS



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

13

AHORRO DE ENERGÍA

- Mejora del comportamiento técnico.
- Utilización de energías alternativas.
- Contribución solar mínima para agua caliente sanitaria.
- Tratamiento de los puentes térmicos.
- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- Incorporación puntual de procedimientos fotovoltaicos.

INTERIOR DE LAS VIVIENDAS

- Se limita el riesgo de propagación del fuego.
- Aumento de la seguridad de utilización.
- Limita el riesgo de caídas, impacto o atrapamiento.
- Evacuación más segura en caso de catástrofe.
- Mayor eficacia de la prevención y extinción de incendios.
- Mejor calidad del aire interior favoreciendo la ventilación.
- Regulación sostenible de la iluminación.
- Estudio de la resbaladurez de los pavimentos.

CUBIERTAS

- Mejora el aislamiento térmico.
- Tratamiento eficaz frente a la humedad de filtración.
- Paneles solares en cubierta.
- Extracción del aire viciado de viviendas, locales y garajes.
- Mayor protección frente a la acción del rayo.

ESTRUCTURAS

- Incorporación de estructuras de madera.
- Ampliación de las tipologías de fábrica.
- Mejor protección en caso de incendio.
- Uso más frecuente de fábricas armadas.
- Simplificación de las acciones en la edificación.

CIMENTACIONES

- Estudio geotécnico obligatorio.
- Reducción inducida de fallos estructurales.
- Concreta técnicas y ensayos en función de la tipología del terreno.
- Tratamiento específico de las cimentaciones.
- Especial incidencia en edificios con

CERRAMIENTOS. ENVOLVENTE EXTERIOR

- Análisis energético integral de la envolvente.
- Disminución del riesgo de transmisión del fuego a edificios colindantes.
- Mejora de las condiciones térmicas y acústicas.
- Mayor estanqueidad del cerramiento.

GARAJES Y SÓTANOS

- Tratamiento preventivo de humedades.
- Mejores condiciones de ventilación.
- Mayor seguridad en caso de incendios.
- Mayor seguridad para peatones y

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

14

CUMPLIMIENTO DEL CTE



A TRAVÉS DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS

DB HS DB HR DB HE



A TRAVÉS DE LAS EXIGENCIAS EXPUESTAS EN CTE

DB HS DB HR DB HE

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

El objetivo del requisito básico “**Salubridad**”, consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios*, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.

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



EN TODOS LOS DOCUMENTOS ES COMUN

Para satisfacer estos objetivos, los *edificios* se **proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán** de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Los **Documentos Básicos**, especifican parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios de los requisitos básicos..



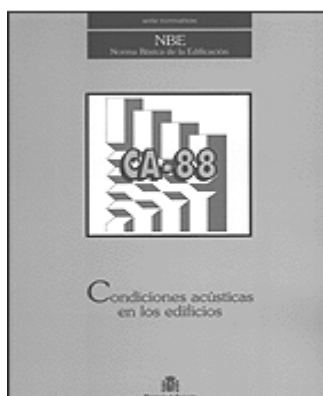
PRINCIPALES CAMBIOS CON LA ANTERIOR NORMATIVA

USO DE LAS NORMA TECNOLÓGICAS



DB – HR. OBLIGADO CUMPLIMENTOS EN PROYECTOS A PARTIR 23 DE OCTUBRE DE 2008. A PARTIR DEL **24 DE ABRIL DE 2009.**

NORMATIVA ANTERIOR: CA-88



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

19



41656

Sábado 18 octubre 2008

BOE núm. 252

sector. Igualmente este periodo está sirviendo para que los sectores se preparen en aspectos tan fundamentales como la formación de los técnicos y la caracterización de las prestaciones acústicas de productos y soluciones técnicas que aseguren el eficaz cumplimiento de la norma.

En este sentido, la propia Administración ha hecho un esfuerzo de ayuda al sector proporcionando un plan de formación sobre la norma acústica, y realizando una primera versión de catálogo de elementos constructivos, caracterizados por sus prestaciones acústicas y de otro tipo, así como igualmente, preparando una herramienta informática que contribuya a facilitar su adecuada aplicación.

Todos estos esfuerzos, incluidos los de formación, se han desarrollado en el periodo de aplicación voluntaria previsto en la norma que se modifica, el cual ha demostrado quedarse corto en relación con el esfuerzo que requiere esta norma de especial complejidad técnica. Por todo ello, y con el fin de culminar los esfuerzos formativos y de perfeccionamiento de las herramientas informática y el catálogo de elementos constructivos, parece oportuno extender durante seis meses más el periodo de aplicación voluntaria.

En la tramitación de este real decreto se han cumplido los trámites establecidos en la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno, habiéndose informado por el Ministerio de Administraciones Públicas, en cumplimiento de su artículo 24.3. Asimismo, se ha sometido a informe por la Comisión

al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, queda modificado como sigue:

Uno. El párrafo primero de la disposición transitoria segunda queda redactado del siguiente modo:

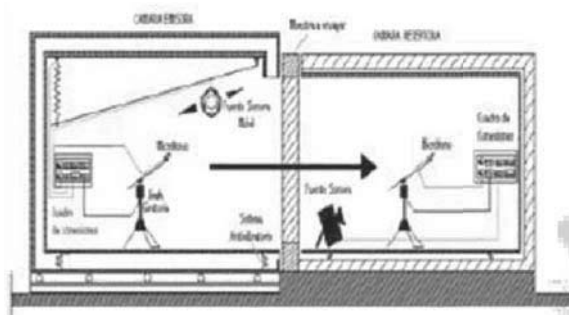
«Hasta el 24 de abril de 2009, podrá continuar aplicándose el Real Decreto 1909/1981, de 24 de julio, por el que se aprueba la norma básica de la edificación NBE CA-81 sobre condiciones acústicas en los edificios, modificada por el Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto, pasando a llamarse NBE CA-82, y revisada por Orden de 29 de septiembre de 1988, pasando a denominarse NBE CA-88, sin perjuicio de su derogación expresa en la disposición derogatoria única de este real decreto.»

Dos. El párrafo primero de la disposición transitoria tercera queda redactado del siguiente modo:

«Hasta el 24 de abril de 2009 podrán aplicarse las exigencias básicas desarrolladas en el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del CTE, sin perjuicio de lo previsto en la disposición final cuarta de este real decreto sobre su entrada en vigor.»

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

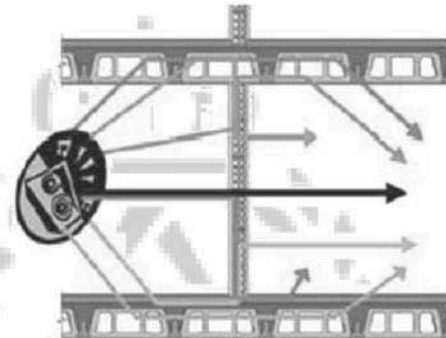
20



Paredes separadoras entre viviendas $R_A > 45$ dBA

NBE-CA-88

Laboratorio



Entre recintos protegidos de viviendas $DnT_A > 50$ dBA

CTE
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

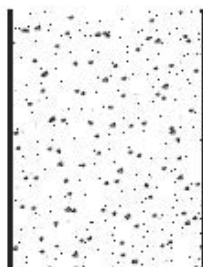
In situ



CONCEPTOS BASICOS

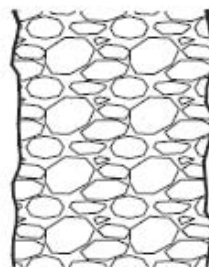


AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO



M

AISLAMIENTO MASIVO



M



m

AISLAMIENTO ELÁSTICO



m



En el contexto del nuevo CTE, el tener un elemento separador de elevadas prestaciones en laboratorio no garantiza en absoluto el que se logren los requisitos in situ exigidos al conjunto del edificio.

Una solución puede pueden sufrir pérdidas de 20dB o más entre el laboratorio y la obra, debido a la transmisión indirecta de energía sonora a través de suelos, techos, paredes laterales, fachadas, etc.

Transmisiones indirectas entre dos habitaciones contiguas.

Por ejemplo, si se coloca como elemento separador entre dos viviendas una pared que, da un aislamiento en laboratorio de 60 dB, aún cuando su ejecución en obra haya sido correcta, la medición in situ puede oscilar fácilmente entre los 45 y los 56 dB en función del tipo de forjado, suelo, tabiques y fachada del edificio.



NOTA

6-10-2008

COMENTARIOS SOBRE LOS ENSAYOS EN DISTINTOS ELEMENTOS

Separación entre viviendas:

Los ensayos se realizaron sobre cerramientos de dos hojas con aislante térmico de 4 cm. en su interior. Cuando las diferencias consistían en colocar una o las dos hojas de 7 ó 9 cm. las diferencias en el aislamiento no pasaron de 1 dB. Cuando se sustituía el ladrillo de una de las hojas por ladrillo perforado, la mejora era de 5 dB.

Hoja de ladrillo hueco de 7-9 cm. enlucido con yeso.

Aislamiento térmico de 2-4 cm.

45-46 dBA

Hoja de ladrillo hueco de 7-9 cm. enlucido con yeso.

Hoja de ladrillo hueco de 7 cm. enlucido con yeso.

Aislamiento térmico de 2-4 cm.

51 dBA

Hoja de ladrillo perforado de 11.5 cm. enlucido con yeso.

DIFERENCIA EN CONTROL OBRA TERMINADA

NBE – CA – 88

SIN EXIGENCIAS ESPECIFICAS.

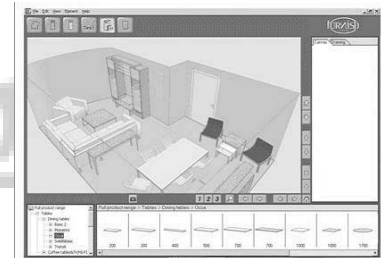
CÓDIGO TÉCNICO DB – HR

COMPROBACIÓN IN SITU EDIFICIO TERMINADO

EXIGENCIAS EN PLIEGOS TÉCNICOS Y NORMATIVAS MUNICIPALES

REALIZACIÓN POR LABORATORIOS ACREDITADOS

TOLERANCIAS DE 3 dB EN AISLAMIENTOS Y 0,1 SG EN T.R



CERTIFICACIÓN FINAL DE OBRA: ENSAYOS ACÚSTICOS

NBE – CA – 88

No exigibles ensayos acústicos

DB – HR

Exigibles ensayos acústicos. Niveles de aislamiento acústicos en función del ruido Ambiental exterior.

Serán las Comunidades Autónomas quien dicten la necesidad de realización de los ensayos. El CTE no obliga a realizar estos ensayos.

Los usuarios si pueden exigir realizar estos ensayos.



v) Protección frente al ruido procedente del exterior:

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del **índice de ruido día**, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Tabla 2.1 Valores de *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y sanitario		Cultural, docente, administrativo y religioso	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

27

Tabla 2.1 Valores de *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

⁽¹⁾ En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

28

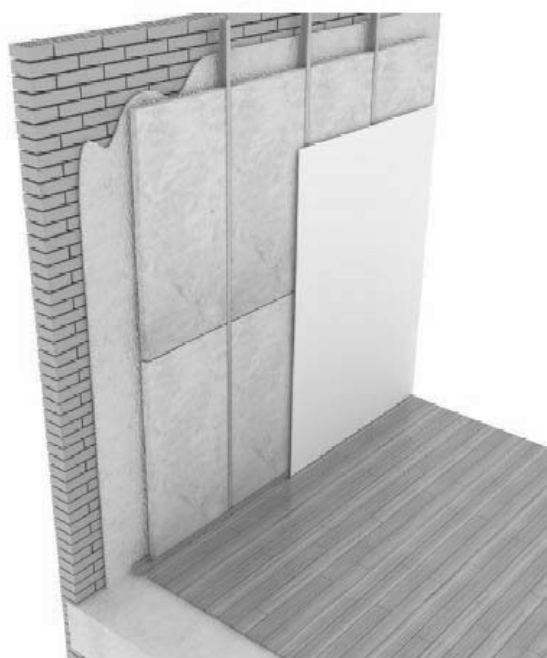
FICHA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NBE-CA-88

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 subsiguiente 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-92. «Condiciones Acústicas en los Edificios».

Elementos constructivos verticales		Masa m en kg/m ²	Aislamiento acústico a ruido aéreo R en dBA	
			Proyectado	Exigido
Particiones interiores (Art. 10.º)	Entre áreas de igual uso			≥ 30
	Entre áreas de uso distinto			≥ 35
Paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos (Art. 11.º)				≥ 45
Paredes separadoras de zonas comunes interiores (Art. 12.º)				≥ 45
Paredes separadoras de salas de máquinas (Art. 17.º)				≥ 55

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

31

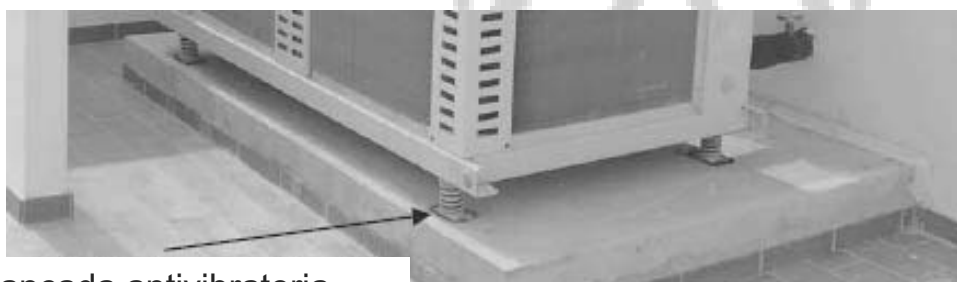


El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

32

Ruido y vibraciones de las instalaciones

1 Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los *recintos protegidos* y habitables del edificio a través de las sujeciones.



Bancada antivibratoria

DIFERENCIA EN PROYECTO TRAS LA ENTRADA EN VIGOR DEL CTE

NBE – CA – 88

CUMPLIMENTAR FICHA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO

CODIGO TÉCNICO DB – HR

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO CONFORME OPCIÓN SIMPLIFICADA

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO CONFORME OPCIÓN GENERAL

PROYECTAR DE ACUERDO CON CRITERIOS TÉCNICOS

CUMPLIMENTAR FICHAS JUSTIFICATIVAS

L.1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)			
Tipo	Características de proyecto exigidas		
	m (kg/m ²)=	R_A (dBA)=	$R_{A,w}$ (dBA)=

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:

- recintos de unidades de uso diferentes;
- un recinto de una unidad de uso y una zona común;
- un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c)

Solución de elementos de separación verticales entre:

Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación vertical	Elemento base		m (kg/m ²)=	R_A (dBA)=
	Trasdosado		ΔR_A (dBA)=	
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta		R_A (dBA)=	20 30
	Muro		R_A (dBA)=	54

Condiciones de las fachadas de una hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior a las que acometen los elementos de separación verticales

Fachada	Tipo	Características de proyecto exigidas
		m (kg/m ²)=
		R_A (dBA)=

Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:

- recintos de unidades de uso diferentes;
- un recinto de una unidad de uso y una zona común;
- un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación horizontal diferente, proyectados entre a), b) y c)

Solución de elementos de separación horizontales entre:

Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación horizontal			m (kg/m ²)=	R_A (dBA)=
	Fogido		R_A (dBA)=	
	Suelo flotante		ΔR_A (dBA)=	
	Techo suspendido		R_A (dBA)=	

Medianerías. (apartado 3.1.2.4)

Tipo	Características de proyecto exigidas
	R_A (dBA)=
	45

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 en kg/m ²	Aislamiento acústico a ruido aéreo R en dBA	
			Proyectado	Exigido
Fachadas (Art. 10.º)	Entre áreas de igual uso			≥ 30
	Entre áreas de uso distinto			≥ 35
Paneles separadores de propiedades acústico-aislantes distintos (Art. 11.º)				≥ 45
Paneles separadores de zonas comunes interiores (Art. 12.º)				≥ 45
Paneles separadores de salas de máquinas (Art. 17.º)				≥ 55

Fachada (Art. 10.º) (1)	Parte ciega		Ventanas		Aislamiento global a ruido aéreo R en dBA	Proyectado	Exigido
	Δ m ²	Δ m kg/m ²	Δ m ²	Δ mm dBA			
							≥ 30

Elementos constructivos horizontales		Masa en kg/m ²	Aislamiento acústico a ruido aéreo R en dBA		Nivel de ruido de impacto L _w en dBA
			Proyectado	Exigido		Proyectado	Exigido
Elementos horizontales de separación (Art. 14.º)				≥ 45	≤ 80
Cubiertas (Art. 15.º)				≥ 45	≤ 80
Elementos horizontales separados de otros recintos (Art. 17.º)				≥ 55	

(1) El aislamiento global de estos elementos debe calcularse según lo expuesto en el Anexo 1.

El contenido de esta ponencia no tiene carácter normativo

Anejo K Fichas justificativas

K.1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)			
Tipo	Características de proyecto exigidas		
	m (kg/m ²)=	R_A (dBA)=	$R_{A,w}$ (dBA)=

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:

- un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;
- un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)

Solución de elementos de separación verticales entre:

Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación vertical	Elemento base		m (kg/m ²)=	R_A (dBA)=
	Trasdosado por ambos lados		ΔR_A (dBA)=	
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana		R_A (dBA)=	20 30
	Cerramiento		R_A (dBA)=	50

Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales

Fachada	Tipo	Características de proyecto exigidas
		m (kg/m ²)=
		R_A (dBA)=

El contenido de esta ponencia no tiene carácter normativo



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

37



Córdoba	B4	113	C3	C2	D1	D1	E1
Coruña (a)	C1	0	C1	D1	D1	E1	E1
Cuenca	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Donostia-San Sebastián	C1	5	D1	D1	E1	E1	E1
Girona	C2	143	D1	D1	E1	E1	E1
Granada	C3	754	D2	D1	E1	E1	E1
Guadalajara	D3	708	D1	E1	E1	E1	E1
Huelva	B4	50	B3	C1	C1	D1	D1
Huesca	D2	432	E1	E1	E1	E1	E1
Jaén	C4	436	C3	D2	D1	E1	E1
León	E1	346	E1	E1	E1	E1	E1
Lleida	D3	131	D2	E1	E1	E1	E1
Logroño	D2	379	D1	E1	E1	E1	E1
Lugo	D1	412	E1	E1	E1	E1	E1
Madrid	D3	589	D1	E1	E1	E1	E1
Málaga	A3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Melilla	A3	130	B3	B3	C1	C1	D1
Murcia	B3	25	C2	C1	D1	D1	E1
Ourense	C2	327	D1	E1	E1	E1	E1
Oviedo	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Palencia	D1	722	E1	E1	E1	E1	E1
Palma de Mallorca	B3	1	B3	C1	C1	D1	D1
Palmas de gran canaria (las)	A3	114	A3	A3	A3	B3	B3
Pamplona	D1	456	E1	E1	E1	E1	E1
Pontevedra	C1	77	C1	D1	D1	E1	E1
Salamanca	D2	770	E1	E1	E1	E1	E1
Santa cruz de Tenerife	A3	0	A3	A3	A3	B3	B3
Santander	C1	1	C1	D1	D1	E1	E1
Segovia	D2	1013	E1	E1	E1	E1	E1
Sevilla	B4	9	B3	C2	C1	D1	E1
Soria	E1	984	E1	E1	E1	E1	E1
Tarragona	B3	1	C2	C1	D1	D1	E1
Teruel	D2	995	E1	E1	E1	E1	E1
Toledo	C4	445	D3	D2	E1	E1	E1
Valencia	B3	8	C3	C1	D1	D1	E1

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

38



HE LIMITADICION DEMANDA ENERGETICA, CONCEPTOS SIMILARES A CT 79.

- Diferencia fundamental entre **HE 1 – CT 79**, consiste en que se ha pasado de verificar el **KG** (coeficiente global del transmisión del edificio) ha verificar **U** (transmitancia de los elementos que componen la envolvente).
- La sección HE 1 limita al promedio en cada grupo de elemento (fachadas, Huecos de fachada, cubiertas, suelos).
- Estudio del primer metro de solera o muro de sótano.
- Puentes térmicos integrados en fachada $> 0,5 \text{ m}^2$.
- No considera el factor de forma de NBE-CT 79, es decir no considera la relación de volumen habitable superficie envolvente



- Nuevas **zonas climáticas** (Invierno letra – verano número)

LOGROÑO (D2) – PAMPLONA, AOIZ, TUDELA, TAFALLA (D1) – STO. DOMINGO DE LA CALZADA (D1) – TORRECILLA (E1)

- **Viviendas, Espacios habitables de baja carga interna.**

MODO DE ACTUACIÓN

- 1.- Comprobar la transmisión térmica de la envolvente, inferior a los establecidos en la tabla adjunta 2.1.
2. Comprobar la permeabilidad al aire de las carpinterías $< 27 \text{ m}^3/\text{hm}^2$.
3. Comprobar condensaciones superficiales, en la zonas donde materiales puedan absorber agua o puedan degradarse (clase higrométrica 3)

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m² K

Cerramientos y particiones interiores	ZONAS	ZONAS	ZONAS	ZONAS	ZONAS
	A	B	C	D	E
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	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos ⁽²⁾	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

(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.

El contenido de esta ponencia no tiene carácter normativo

41

MODO DE COMPROBACIÓN DE U (transmitancia) frente a Kg. Opción simplificada (< 60 % huecos fachada, < 5% huecos cubierta)

FICHA 2 CONFORMIDAD- Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	<input type="text"/>	Zona de baja carga interna <input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna <input type="checkbox"/>
----------------	----------------------	---	---

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	U _{max} (proyecto) ⁽¹⁾	U _{max} ⁽⁴⁾
Muros de fachada	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Suelos	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cubiertas	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Vidrios de huecos y lucernarios	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Marcos de huecos y lucernarios	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Medianerías	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾	<input type="text"/>	1,2 Wm ⁻² K

MUROS DE FACHADA	HUECOS Y LUCERNARIOS																																														
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>U_m⁽⁴⁾</td> <td>U_{lim}⁽⁵⁾</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>O</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>S</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>SE</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>SO</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>		U _m ⁽⁴⁾	U _{lim} ⁽⁵⁾	N	<input type="text"/>	<input type="text"/>	E	<input type="text"/>	<input type="text"/>	O	<input type="text"/>	<input type="text"/>	S	<input type="text"/>	<input type="text"/>	SE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	SO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>U_{hm}⁽⁴⁾</td> <td>U_{lim}⁽⁵⁾</td> <td>F_{hm}⁽⁴⁾</td> <td>F_{lim}⁽⁵⁾</td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>		U _{hm} ⁽⁴⁾	U _{lim} ⁽⁵⁾	F _{hm} ⁽⁴⁾	F _{lim} ⁽⁵⁾	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	U _m ⁽⁴⁾	U _{lim} ⁽⁵⁾																																													
N	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																													
E	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																													
O	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																													
S	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																													
SE	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																													
SO	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																													
	U _{hm} ⁽⁴⁾	U _{lim} ⁽⁵⁾	F _{hm} ⁽⁴⁾	F _{lim} ⁽⁵⁾																																											
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																											
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																											
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																											
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																											

CERR. CONTACTO TERRENO	SUELOS	CUBIERTAS	LUCERNARIOS
U _{tm} ⁽⁴⁾ < U _{lim} ⁽⁵⁾	U _{sm} ⁽⁴⁾ < U _{lim} ⁽⁵⁾	U _{cm} ⁽⁴⁾ < U _{lim} ⁽⁵⁾	F _{Lm} < F _{lim}

El contenido de esta ponencia no tiene carácter normativo

42

Ceramientos de separación con otros edificios o locales no calefactados	Ceramientos verticales de separación con locales no calefactados o medianerías	_____	_____	_____	_____
	Fojados sobre espacios cerrados no calefactados de altura > 1 m	_____	_____	0,50	_____
	Huecos, puertas, ventanas	_____	_____	_____	_____

Apartado 4		Tipo	SQ	KQ	SQ.KQ	0,80	0,8 Σ SQ.KQ
Ceramientos de techo o cubierta	Huecos, lucernarios claraboyas	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Azoteas	_____	_____	_____	_____	0,80	_____
	Cubiertas inclinadas menos de 60° con la horizontal	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Apartado 5		Tipo	SS	KS	SS.KS	0,50	0,5 Σ SS.KS
Ceramientos de separación con el terreno	Soleras	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Fojados sobre cámara de aire de altura ≤ 1 m	_____	_____	_____	_____	0,50	_____
	Muros enterrados o semienterrados	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Σ Total S			<input type="text"/>	(1)	Σ Total		<input type="text"/>
							(4)

Se comprueba de forma similar U – Kg. Los valores límites dependiendo De la zona climática.

Factor de forma f = Superficie total (S) / Volumen total (V) = (1) / (2) = (3)

Exigencia de la Norma (Art. 4º)		Cumplimiento de la exigencia de la norma	
Tipo de energía	Factor de forma f	Zona climática	Kg del edificio = $\frac{(4)}{1} =$ <input type="text"/> ≤ <input type="text"/> (5)
I II →	<input type="text"/> (3)	→ Kg ≤ <input type="text"/> (5)	

Se evita el factor de forma, no entra en Relación el volumen.

$$K_g = \alpha (3+1/f) = (3+1/) =$$

- (1) Estos coeficientes deben cumplir los requisitos exigidos en el artículo 5º de la Norma. Para los edificios situados en las Islas Canarias será suficiente cumplimentar esta columna.
 (2) Como se indica en 3.2, pueden emplearse coeficientes lineales de transmisión de calor ks en vez de Ks siempre que cumpla la condición de que: ks.La = Ks.Sa, en kcal/h·°C(W/m²·°C).
 (3) Se pueden incluir en esta categoría los muros almenarados u frías de antemuro.

El contenido de esta penencia
no tiene carácter normativo

43

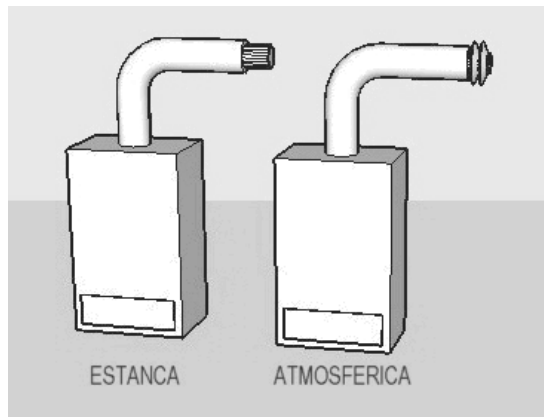


El contenido de esta penencia
no tiene carácter normativo

44

MODIFICACIONES HE 2 ANTERIOR RITE.

- **Obligatoriedad de la evacuación por la cubierta** de los gases, humos y productos de combustión en los edificios de nueva construcción, **excepto** los generadores que utilicen combustible gaseoso siempre y cuando se trate de **aparatos estancos con potencia útil nomina < 70 kW**, o aparatos de **tiro natural** para agua caliente sanitaria de potencia < 24,4 kW.



VIVIENDA UNIFAMILIAR SEGÚN POTENCIA

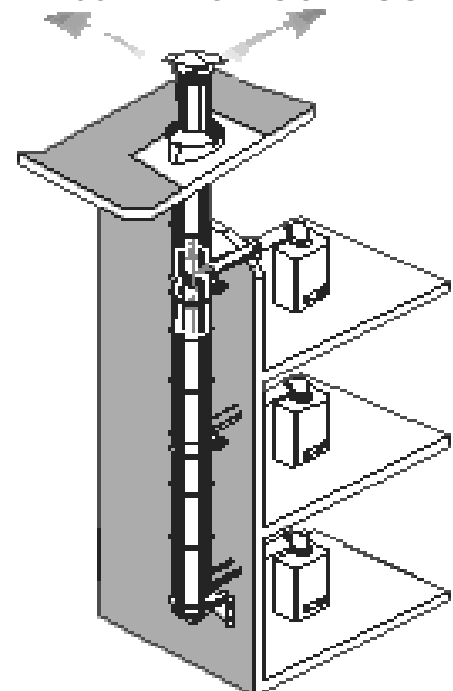
El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

45

CALDERAS ATMOSFERICAS HASTA 2010



400 Kw POR CONDUCTO



VIVIENDA UNIFAMILIAR SEGÚN POTENCIA

VIVIENDA PLURIFAMILIAR

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

46



- Se fomenta la instalación de calderas que reduzcan la emisión de óxidos de nitrógeno para mejorar las condiciones de aire de las ciudades.

- Incorpora la exigencias técnicas:

BIENESTAR E HIGIENE. Modificación de las características de calidad del aire, modificación del caudal del aire, estudio de la velocidad.

EFICIENCIA ENERGÉTICA. Modificación de las características de de rendimiento Energético y distribución de calor y frío.

SEGURIDAD. Calculo, ejecución y mantenimiento de las instalaciones térmicas.



EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

- Entrada en vigor con el CTE, se aplica a las zonas comunes de los edificios de uso Residencial y en uso aparcamiento.

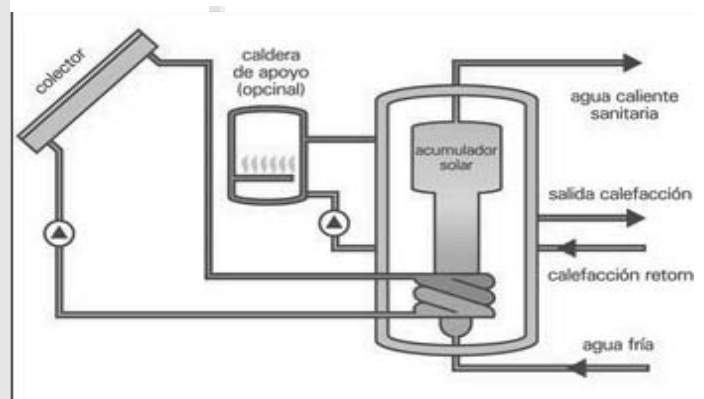
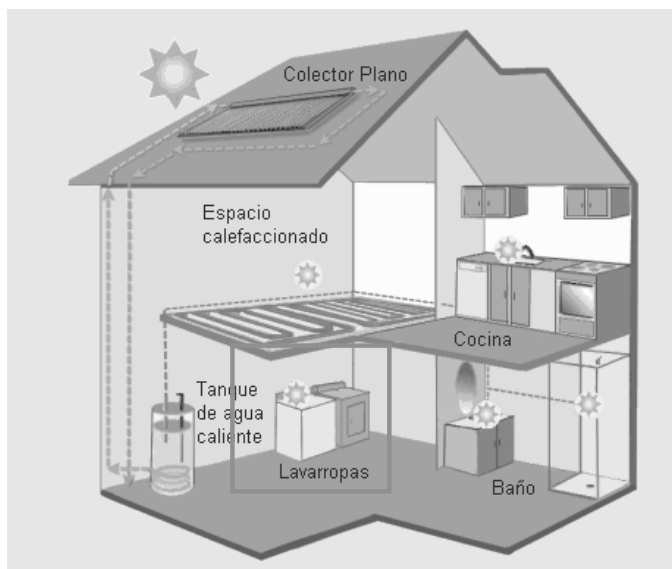
- SE EXCLUYE EL INTERIOR DE LAS VIVIENDAS.

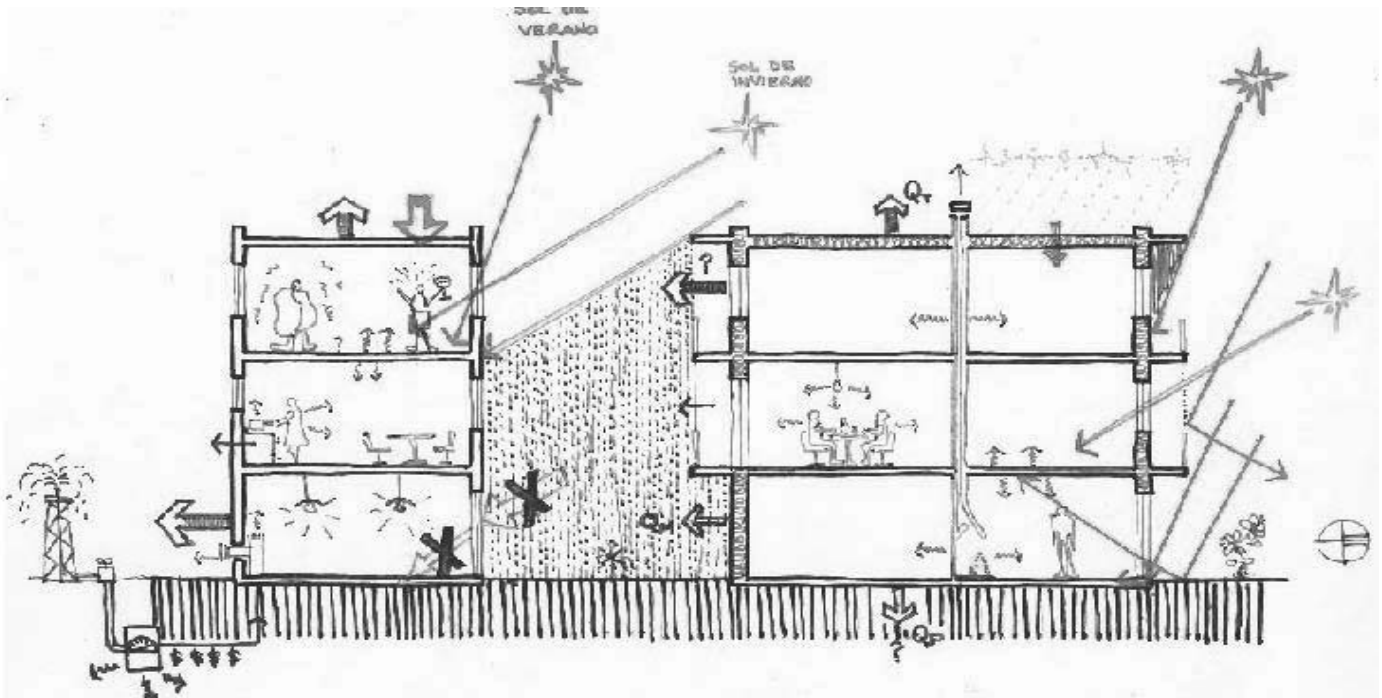
- **Correspondencia con el DB SU 4.1** donde se exponen las características del Alumbrado de la zona de circulación.



CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

- **No existe normativa** anterior que obligue al uso de esta energía.
- Se puede cubrir el aporte energético necesario por otras energías renovables.
- Se puede disminuir la contribución cuando el edificio este en zona adversa.
- Se puede disminuir cuando las normas urbanística impidan su disposición.
- En estos casos se justificará en proyecto una solución alternativa que reduzca Las emisiones de dióxido de carbono, o, mejoren el aislamiento térmico del edificio o el rendimiento energético de los equipos





El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

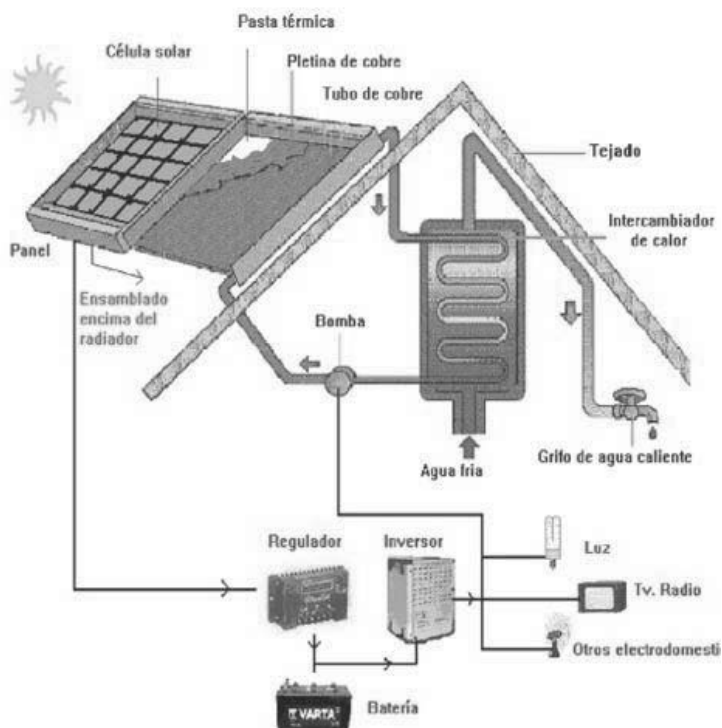
51

CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA DE ENERGIA ELECTRICA

- **No existe normativa** anterior que obligue al uso de esta energía.
- Se aplica a grandes superficies de edificios no residenciales.
- Hoteles, Hostales y Hospitales de mas de 100 plazas.
- Centro de Ocio de mas de 3000 m2 construidos.
- Centro administrativos de mas de 4000 m2 construidos.
- Nave de almacenamiento de mas de 10000 m2 construidos-
- Pabellones de Recintos feriales de mas de 10000 me construidos.

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

52

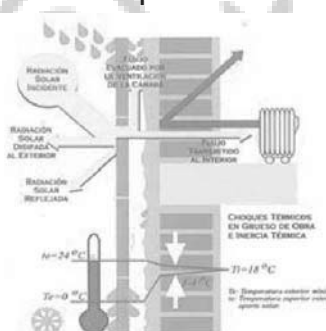


El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

53

PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- No existía normativa anterior para suelos, muros y fachadas, sólo las NTE que deben ser actualizadas.
- Nuevos detalles constructivos en relación al grado de impermeabilidad.
- Se modifica la normativa NBE-QB-90, aunque se disminuyen las prescripciones siendo necesario la utilización de todo lo que no se contrapone al CTE.



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

54



RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Aparece recogiendo normativa varia.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el **Código Técnico de la Edificación** (BOE nº 74, de 28/03/2006). Especial mención de:
 - .- **CTE DB HR** Protección frente al ruido (bajantes, etc).
 - .- **CTE DB SI** Seguridad en caso de incendio (local de riesgo especial, etc).
- Resolución de 13 de enero de 2000, de la Secretaría general de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 7 de Enero de 2000, por el que se aprueba el **Plan Nacional de Residuos Urbanos**.
- **Normativa autonómica y local**
- **Planes autonómicos.**
- **Ordenanzas municipales, que definirán el sistema de recogida de los RSU.**
- **INTRODUCE EL ALMACEN DE RESIDUOS/ESPACIO RESERVA**



CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

- De aplicación en edificios de viviendas, trastero y garajes de todo tipo, en el Resto de edificaciones seguir lo expuesto en el RITE, apoyado por la exigencia descrita en el CTE.
- Necesidad de ventilar el trastero.
- Ventilación mecánica del parking.
- Se elimina la ventilación natural dispuesta en la NTE, desaparecen los shunt, Utilizándose los mismos conductos a los que se le añade un extractor que funciona cuando el tiro natural se suprime.
- Ventilación constante, lo que facilita ausencia de condensaciones.

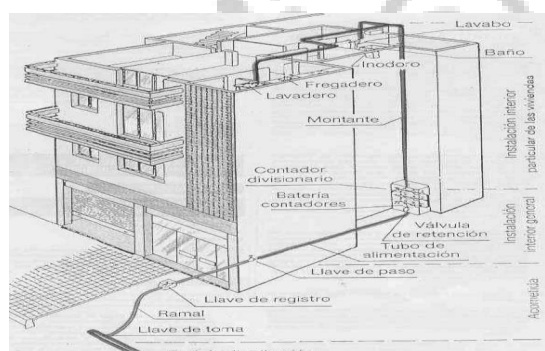
SUMINISTRO DE AGUA

- Modifica a la N.I.A. vigente con anterioridad.
- Se eliminan la clasificación de los edificios para su cálculo
- Se introducen nuevos materiales, PEX, PB, PP...
- Tomas de agua caliente en equipo bitermicos.
- Cierres en todos los aparatos
- Incorpora nuevos caudales para agua fría y agua caliente, así como las características de presión en el punto de salida del fluido.

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

57

- Protección de retorno en puntos característicos.
- Disposición de los conductos para el cumplimiento del DB HR
- Agua caliente sanitaria en apoyo al HE-4.
- Elimina simultaneidad, aunque permite su uso.
- Pruebas de estanqueidad, total o parcial.



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

58



EVACUACION DE AGUAS

- Red separativa conductos verticales para agua residuales y pluviales.
- Red separativa o mixta para colectores para agua residuales y pluviales.
- Red de ventilación primaria, secundaria o terciaria.
- Calculo mediante unidades de descarga, variación con NTE que lo realizaba por número de aparatos.
- Cierres hidráulicos obligatorios.
- Variación de distancia entre conductos.
- Prueba de estanqueidad total y parcial.



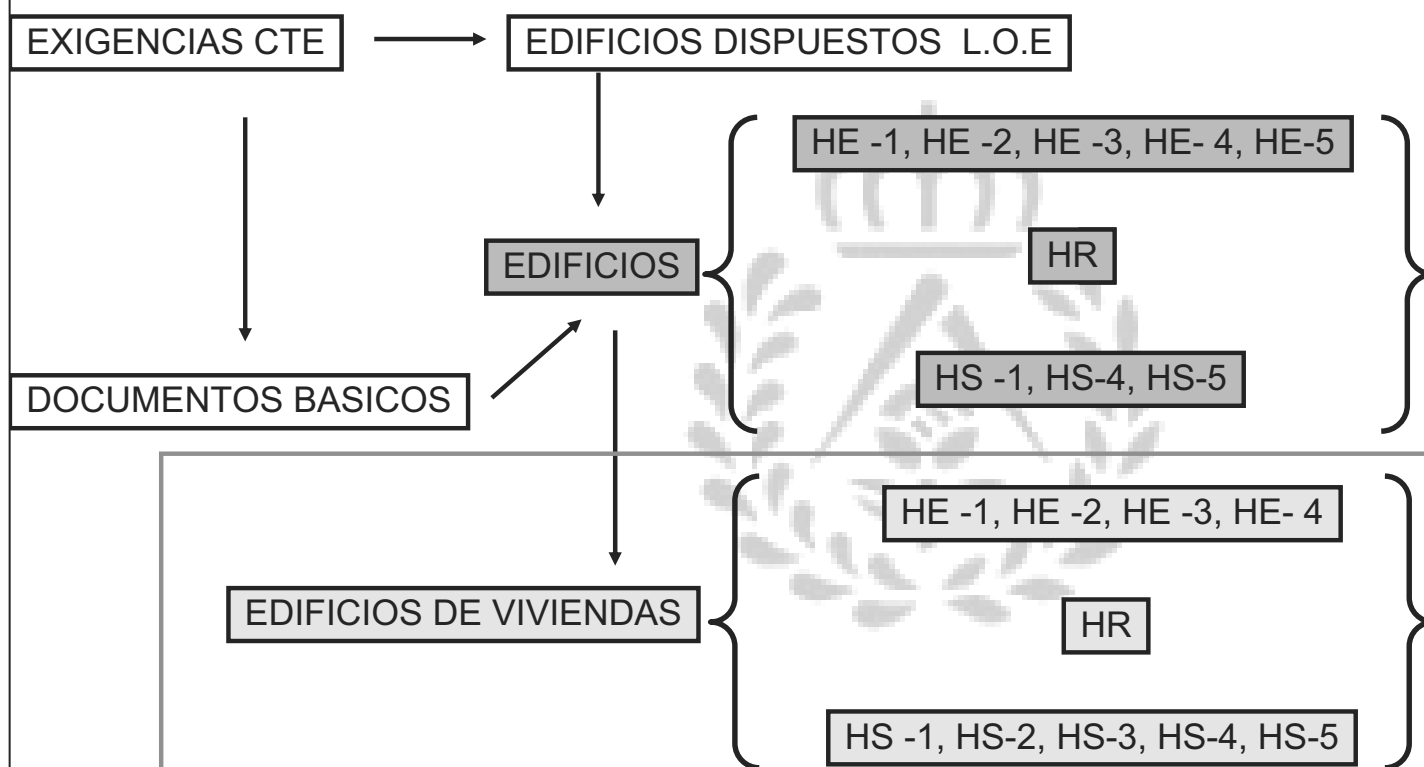
Ámbito de aplicación

Artículo 2. Ámbito de aplicación (Parte I)

1. El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE.
2. El CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

3. Igualmente, el CTE se aplicará a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados.

La posible incompatibilidad de aplicación deberá justificarse en el proyecto y, en su caso, compensarse con medidas alternativas que sean técnica y económicamente viables.



EXCAVACIÓN

HE – 1
HE – 2
HE – 3
HE – 4
HE – 5

HS – 1
HS – 2
HS – 3
HS – 4
HS – 5

HR

UNIDAD DE OBRA EN EJECUCIÓN

DOCUMENTOS BÁSICOS UTILIZADOS

DATOS PARA LA EJECUCION DE LA UNIDAD DE OBRA



PATOLOGÍA PRESENCIA DE HUMEDAD

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

63

EXCAVACIÓN

REALIZACIÓN DE ESTUDIO GEOTECNICO.

HE – 1
HE – 2
HE – 3
HE – 4
HE – 5

- IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTRATOS
- **COTA DEL NIVEL FREÁTICO**
- COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD DEL TERRENO

HS – 1
HS – 2
HS – 3
HS – 4
HS – 5

• **CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO PARA EJECUTAR BATACHE**

- ANGULO DE TALUD
- DENSIDAD APARENTE
- DENSIDAD SUMERGIDA
- ANGULO DE ROZAMIENTO

HR

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

64

EXCAVACIÓN - GEOTECNIA

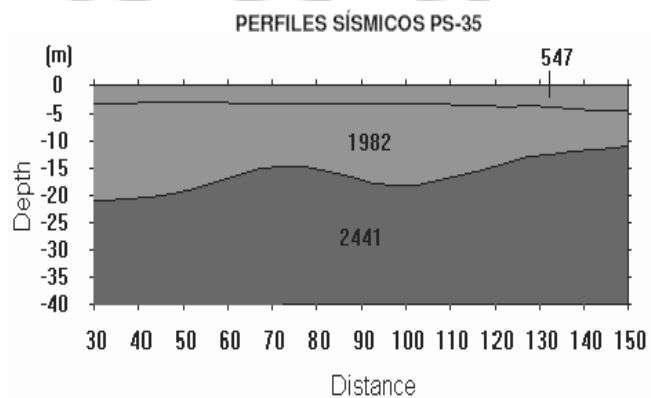
PROSPECCIÓN.

- Las principales técnicas de prospección utilizadas en el reconocimiento del terreno y definidas en el DB-SE-C son:

HE - 1
HE - 2
HE - 3
HE - 4
HE - 5

- Calicatas.
- Sondeos mecánicos (rotación, percusión, helicoidales).
- Sondeos a penetración dinámica (DPSH, CPT, CPTU).
- Prospecciones geofísicas (reflexión, refracción).
- Prospecciones eléctricas (SEV, calicatas eléctricas, tomografías).
- Gravimetrías.
- Georradar.

HS - 1
HS - 2
HS - 3
HS - 4
HS - 5



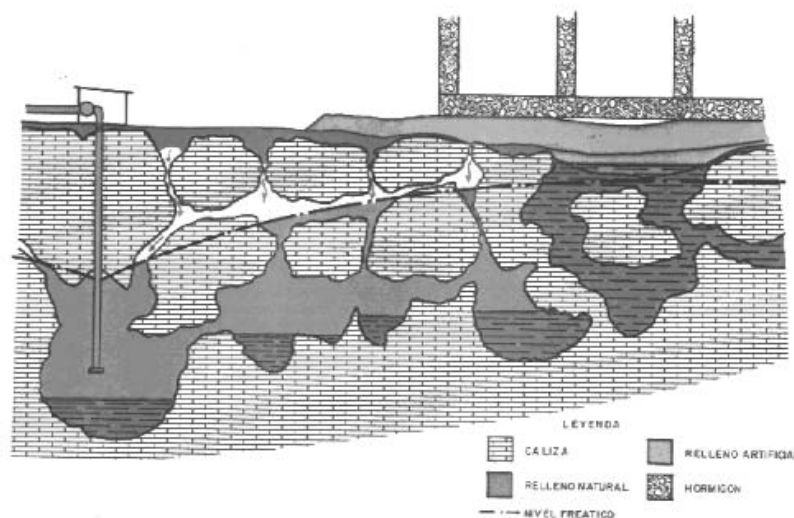
HR

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

67

EXCAVACIÓN - GEOTECNIA

HE - 1
HE - 2
HE - 3
HE - 4
HE - 5



HS - 1
HS - 2
HS - 3
HS - 4
HS - 5

HR

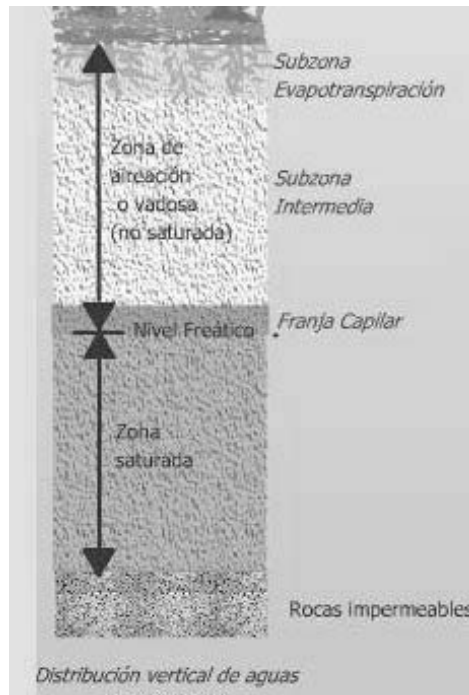
Estudio de los efectos producidos por variaciones del nivel freático en las cimentaciones.

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

68

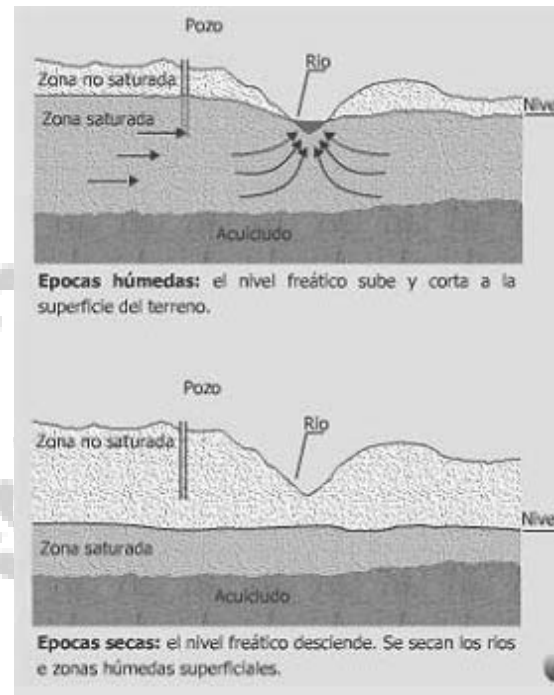
EXCAVACIÓN - GEOTECNIA

HE - 1
HE - 2
HE - 3
HE - 4
HE - 5



HS - 1
HS - 2
HS - 3
HS - 4
HS - 5

HR



El contenido de esta penencia
no tiene carácter normativo

69

EXCAVACIÓN - GEOTECNIA - DATOS PREVIOS

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD (En DB SE-C Anejo D)

HE - 1
HE - 2
HE - 3
HE - 4
HE - 5

Tabla D.28. Valores orientativos del coeficiente de Permeabilidad

Tipo de suelo	k_z (m/s)
Grava limpia	$> 10^{-2}$
Arena limpia y mezcla de grava y arena limpia	$10^{-2} - 10^{-5}$
Arena fina, limo, mezclas de arenas, limos y arcillas	$10^{-5} - 10^{-9}$
Arcilla	$< 10^{-9}$

HS - 1
HS - 2
HS - 3
HS - 4
HS - 5

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1
Valores indicativos	Grava Arena limpia	Arena fina, mezclas de arena y arcilla	Suelos arcillosos puros. Arcilla con arena

HR

El contenido de esta penencia
no tiene carácter normativo

70

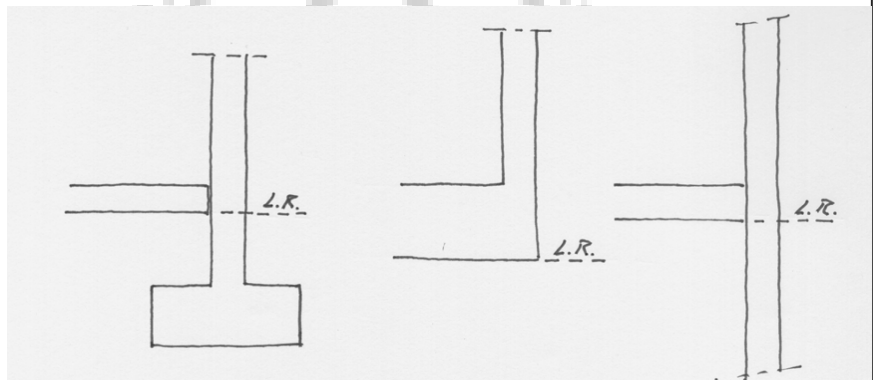
EXCAVACIÓN

PRESENCIA DE AGUA

- HE - 1
HE - 2
HE - 3
HE - 4
HE - 5
- baja:** cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
- media:** cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros
- alta:** cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

- HS - 1
HS - 2
HS - 3
HS - 4
HS - 5

Línea de referencia de nivel freático



HR

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

71

EXCAVACIÓN

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

HE - 1 HE - 2 HE - 3 HE - 4 HE - 5	<i>Muro de gravedad</i>			<i>Muro flexorresistente</i>			<i>Muro pantalla</i>			
	<i>Imp. interior</i>	<i>Imp. exterior</i>	<i>Parcialmente estanco</i>	<i>Imp. interior</i>	<i>Imp. exterior</i>	<i>Parcialmente estanco</i>	<i>Imp. interior</i>	<i>Imp. exterior</i>	<i>Parcialmente estanco</i>	
≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5		
≤2	C3+I1+D1+D3 (3)	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1	
≤3	C3+I1+D1+D3 (3)	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 (2)	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1	
HS - 1 HS - 2	≤4	I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1	
HS - 3 HS - 4 HS - 5	≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 (1)		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

Ejemplo: Muro flexorresistente con grado de imp 3 con imp. interior → C1+C3+I1+D1+D3

C1, C3: Materiales hidrófugos (Hormigón o ladrillos y morteros)

I1: Utilización de Lámina de impermeabilización

D1: Capa drenante y capa filtrante.

D3: Tubo drenante conectado a saneamiento.

HR

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

72

EXCAVACIÓN

CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO: SUELOS

HE - 1
HE - 2
HE - 3
HE - 4
HE - 5

-GRADO DE IMPERMEABILIDAD

-Función de nivel freático y grado 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

HS - 1
HS - 2
HS - 3
HS - 4
HS - 5

HR

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

73

EXCAVACIÓN

HE - 1
HE - 2
HE - 3
HE - 4
HE - 5

HS - 1
HS - 2
HS - 3
HS - 4
HS - 5

HR

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

Grado de impermeabilidad	Muro flexorresistente o de gravedad								
	Suelo elevado			Solera			Placa		
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3
5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

74



Características

zona climática D- PAMPLONA

1. Fachadas *	Límite W/m ² K
1.1 Para cada orientación por separado	
Trasmisión media (entre parte ciega y puentes integrados)	
Orientación <i>Sur</i>	.....0,66
Orientación <i>Este</i>	.....0,66
Orientación <i>Oeste</i>	.....0,66
Orientación <i>Norte</i>	.....0,66
Trasmisión máxima (en cualquier zona de parte ciega):	.....0,86
 Huecos de fachadas	
Trasmisión media (entre cerco y acristalado): % de superficie	
Orientación <i>Sur</i>	.....25%...3,50
Orientación <i>Este</i>	.....25%...2,90
Orientación <i>Oeste</i>	.....25%...2,90
Orientación <i>Norte</i>	.....25%...2,50
Trasmisión máxima (de un cerco o de un acristalado)	...3,50
 2. Cubiertas	
Trasmisión media (parte ciega, lucernarios y puentes integrados):	.....0,38
Trasmisión máxima (en parte ciega):	.....0,49
 3. Suelos (soleras y forjados sanitarios)	
Trasmisión media (parte ciega, y puentes integrados):	.....0,49
Trasmisión máxima (en cualquier zona de parte ciega):	.....0,64
<i>Trasmisión local (primer metro de solera de planta baja):</i>	.....0,86
 4. Otros	
Particiones contra espacios no habitables:	.....0,86
Separación entre viviendas y zonas comunes:	.....1,20
<i>Medianería contra otro edificio existente:</i>	.....1,00
<i>Primer metro de muros en contacto con el terreno:</i>	.....0,86
<i>Cerramientos en contacto con el terreno (promedio)</i>	.....0,86
 Condensaciones	
superficiales: trasmisión máxima en puentes integrados	.....1,50
intersticiales:	<i>membrana de vapor</i>
 Permeabilidad al aire de carpinterías:	27 m ³ /h m ² , clase IUNE 1026

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

75



Características

zona climática E- TORRECILLA > 200 m Pamplona

1. Fachadas *	Límite W/m ² K
1.1 Para cada orientación por separado	
Trasmisión media (entre parte ciega y puentes integrados)	
Orientación <i>Sur</i>	.....0,57
Orientación <i>Este</i>	.....0,57
Orientación <i>Oeste</i>	.....0,57
Orientación <i>Norte</i>	.....0,57
Trasmisión máxima (en cualquier zona de parte ciega):	.....0,74
 Huecos de fachadas	
Trasmisión media (entre cerco y acristalado): % de superficie	
Orientación <i>Sur</i>	.....25%...3,10
Orientación <i>Este</i>	.....25%...3,00
Orientación <i>Oeste</i>	.....25%...3,00
Orientación <i>Norte</i>	.....25%...2,60
Trasmisión máxima (de un cerco o de un acristalado)	...3,10
 2. Cubiertas	
Trasmisión media (parte ciega, lucernarios y puentes integrados):	.....0,35
Trasmisión máxima (en parte ciega):	.....0,46
 3. Suelos (soleras y forjados sanitarios)	
Trasmisión media (parte ciega, y puentes integrados):	.....0,48
Trasmisión máxima (en cualquier zona de parte ciega):	.....0,62
<i>Trasmisión local (primer metro de solera de planta baja):</i>	.....0,74
 4. Otros	
Particiones contra espacios no habitables:	.....0,74
Separación entre viviendas y zonas comunes:	.....1,20
<i>Medianería contra otro edificio existente:</i>	.....1,00
<i>Primer metro de muros en contacto con el terreno:</i>	.....0,74
<i>Cerramientos en contacto con el terreno (promedio)</i>	.....0,74
 Condensaciones	
superficiales: trasmisión máxima en puentes integrados	.....1,40
intersticiales:	<i>membrana de vapor</i>
 Permeabilidad al aire de carpinterías:	27 m ³ /h m ² , clase IUNE 1026

* o cualquier otra solución que, en cada orientación, de lugar a una transmisión no superior.

NOTAS: Los textos y valores en cursiva deben sustituirse por los adecuados al caso, o eliminarse por no procedentes.
En general los paños de fachada suelen poderse clasificar en cuatro orientaciones. Si es preciso deben considerarse hasta seis.

En zona E, el límite de los huecos, según el porcentaje de superficie de fachada de cada orientación, es:

% de superficie	S, SE, SO	E, O	N
< 10	3,1	3,1	3,1
11 a 20	3,1	3,1	3,1
21 a 30	3,1	3,0	2,6
31 a 40	3,1	2,7	2,2
41 a 50	3,1	2,4	2,0
51 a 60	3,0	2,3	1,9

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

76

EXCAVACIÓN

• Estudio de las características del terreno

HE – 1

HE – 2

HE – 3

HE – 4

HE – 5

• En caso necesario se realizará el plano de bataches que reflejara al menos:

• Característica dimensional del batache a ejecutar.

• Disposición de los bataches a abrir.

HS – 1

HS – 2

HS – 3

HS – 4

HS – 5

• Tiempo de abertura del batache.

• Cierre del batache en el caso que se detecten círculos de Rotura, desprendimientos

HR

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

77

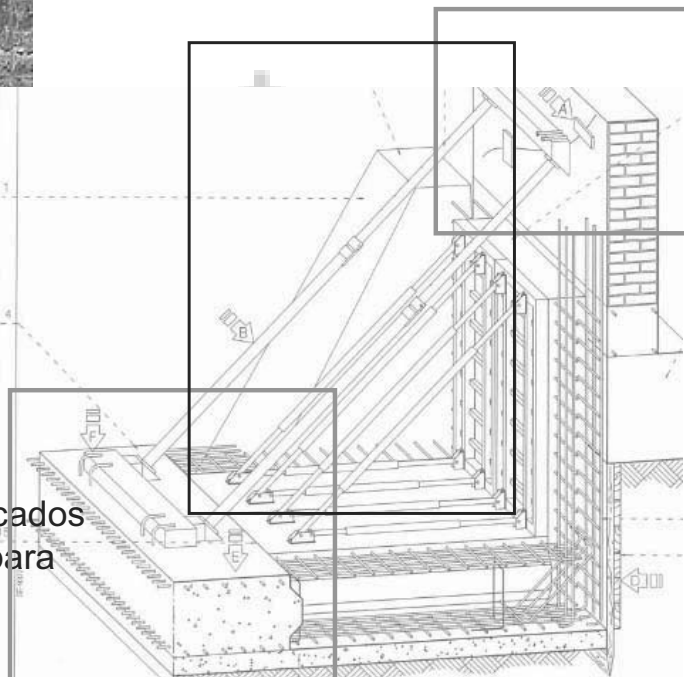


Ejecución de bataches y juntas
Según las características del terreno
y el grado de impermeabilidad.

Normativa de apoyo: NTE- ADV, NTE – CCM4

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

78



Especial atención a los testigos colocados
Disponer de durmientes y sistemas para
Evitar el deslizamiento.
Determinación del talud natural

EJECUCIÓN DE SÓTANO NO HABITABLE. PARKING . MURO DOS CARAS

- HE – 1 Solución 1.
HE – 2
HE – 3 Datos obra en Ciudad , Pamplona
HE – 4
HE – 5 Zona climática D1 (HE)
- HS – 1 Ausencia de Nivel freático (HS)
HS – 2 Permeabilidad del terreno (HS)
HS – 3
HS – 4 Ejecución.
HS – 5 Bataches.
Muros de hormigón a dos caras

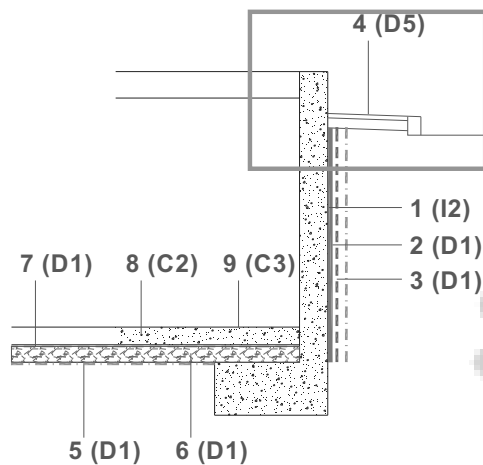
HR

EJECUCIÓN DE SÓTANO ESPACIO NO HABITABLE

EXIGENCIA: 1 en muro y 1-2 en suelo.

HE - 1
HE - 2
HE - 3
HE - 4
HE - 5

HS - 1
HS - 2
HS - 3
HS - 4
HS - 5



MURO

- 1 (I2) Pintura impermeabilizante
- 2 (D1) Capa drenante
- 3 (D1) Capa filtrante
- 4 (D5) Protección perimetral

SUELO

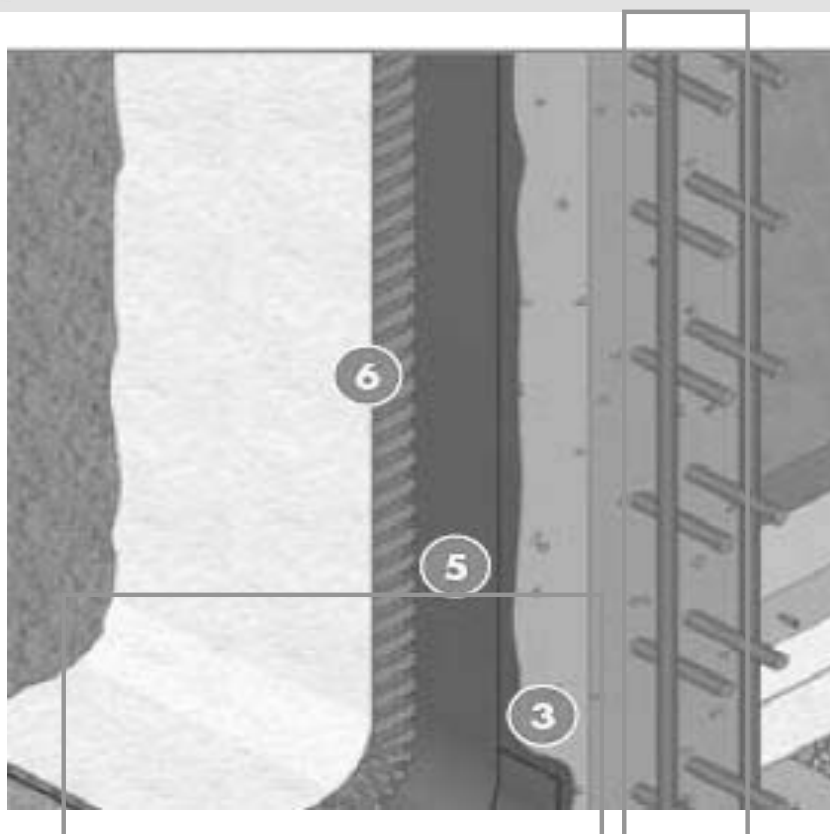
- 5 (D1) Capa filtrante
- 6 (D1) Capa drenante
- 7 (D1) Film de polietileno (en caso de enchachado)
- 8 (C2) Hormigón de retracción moderada
- 9 (C3) Colmatador de poros superficial

HE. ZONA CLIMATICA D3. ALBACETE.

HR

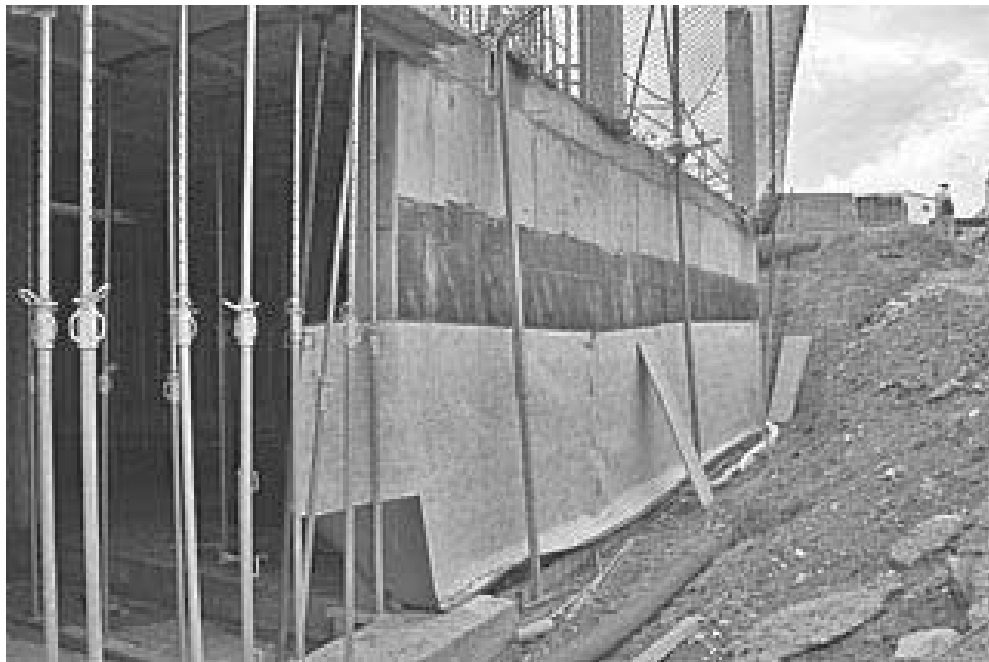
El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

81



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

82



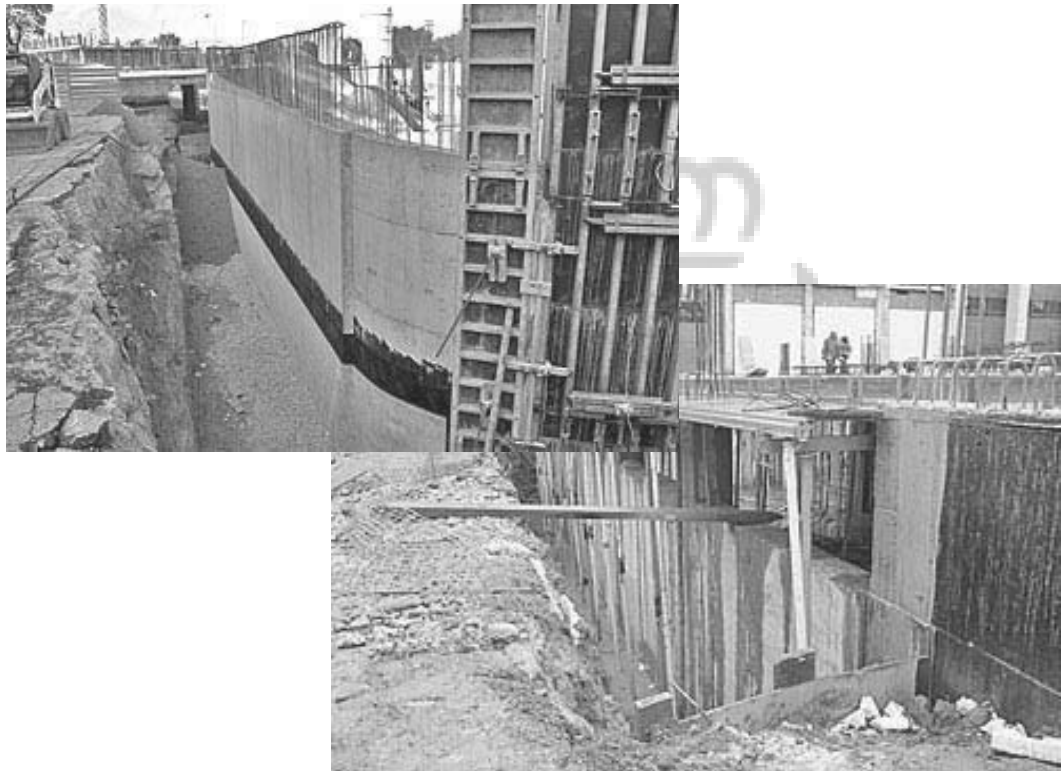
El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

83



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

84



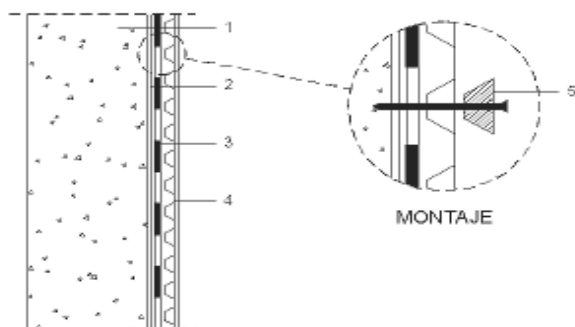
El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

85



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

86



LEYENDA:

1. Soporte.
2. Imprimación asfáltica.
3. Lámina impermeabilizante.
4. Capa de protección. DANODREN H.
5. Fijación. DANODREN H.



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

87

EJECUCIÓN DE SÓTANO ZONA NO HABITABLE. PARKING. MURO 1 CARA

Solución 2.

HE - 1

HE - 2

HE - 3

HE - 4

HE - 5

Datos obra en Tudela

Zona climática D1 (HE)

Ausencia de Nivel freático (HS)

HS - 1

HS - 2

HS - 3

HS - 4

HS - 5

Permeabilidad del terreno (HS)

Ejecución.

Bataches.

HR

Muros de hormigón a una cara. Impermeabilización interior,
o justificación. Hormigón hidrófugo

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

88

Muro de hormigón con impermeabilización INTERIOR.

GRADO 1: Condiciones de muro: C1+I2+D1+D5

C1: Hormigón hidrófugo en muro.

I2: Impermeabilización: pintura impermeabilizante (interior???)

D1: Capa drenante y capa filtrante.

D5: Red de evacuación de lluvia en cubierta y terreno...

GRADO 2: Condiciones de muro: C1+I1+D1+D3

C1: Hormigón hidrófugo en muro.

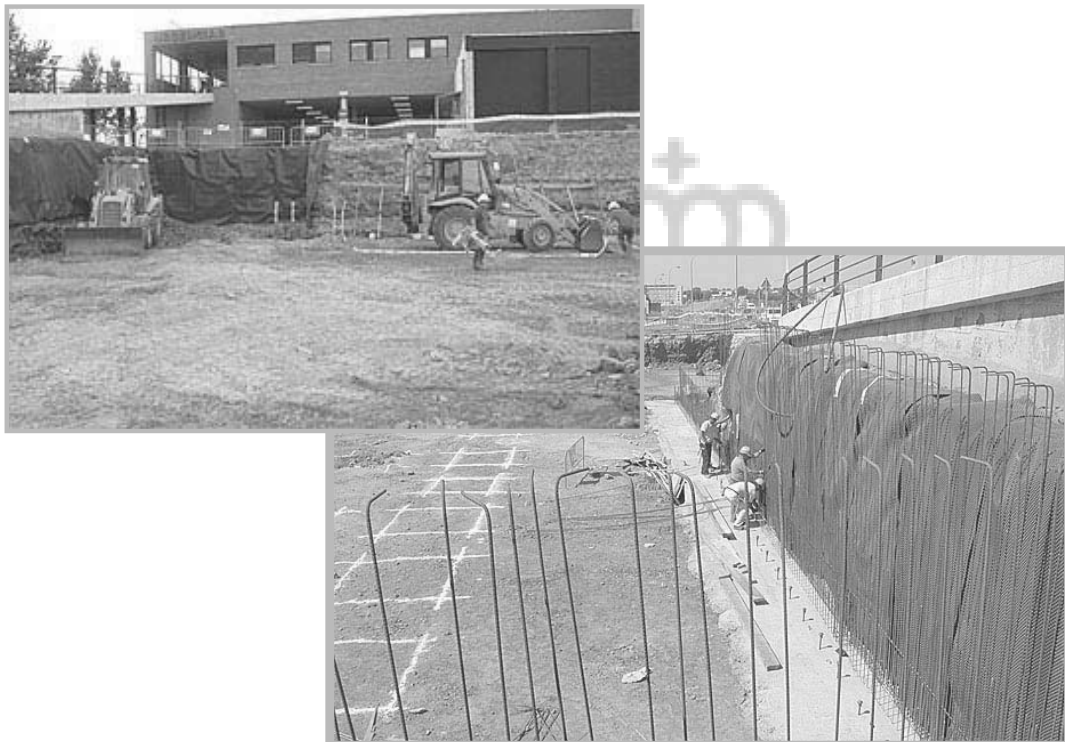
I1: Impermeabilización: lamina o productos líquidos

D1: Capa drenante y capa filtrante.

D3: Tubo drenante en base de muro.

No se explica muy bien esta “impermeabilización por el interior”.





El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

91



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

92



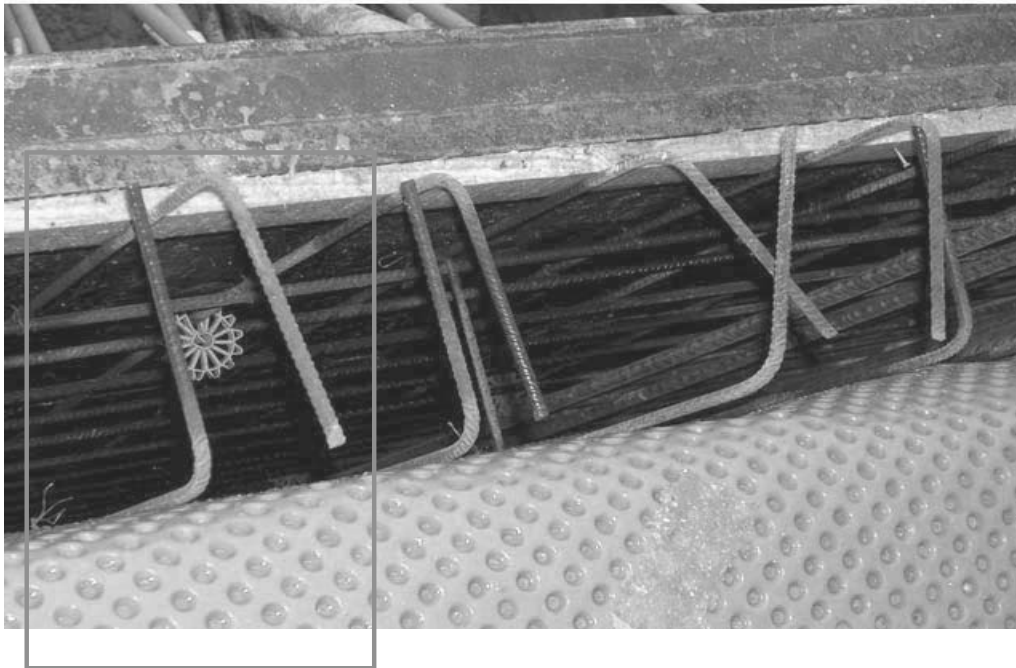
El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

93



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

94



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

95



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

96



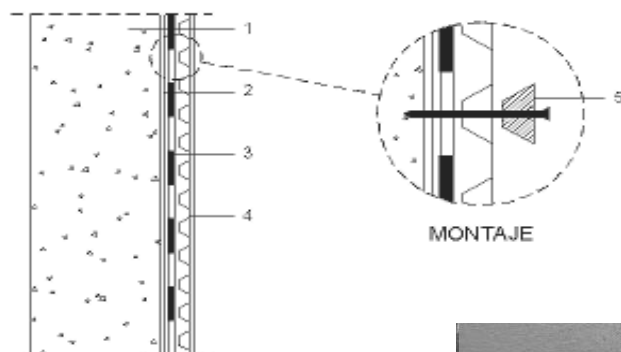
El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

97



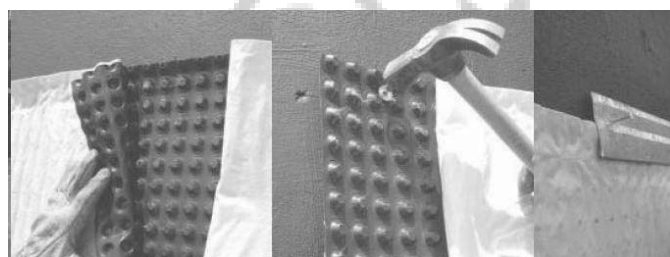
El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

98



LEYENDA:

1. Soporte.
2. Imprimación asfáltica.
3. Lámina impermeabilizante.
4. Capa de protección. DANODREN H.
5. Fijación. DANODREN H.



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

99

■ Datos Técnicos

PROPIEDADES FÍSICAS	VALOR	UNIDAD	NORMA
Nº de nódulos	1907	-	-
Resistencia a la compresión	180 ±20%	KN/m ²	UNE-EN-ISO 604
Resistencia a la tracción, aprox	>450	N/60mm	UNE EN 12311-1
Alargamiento en rotura, aprox	>25	%	UNE EN 12311-1
Módulo de elasticidad	1500	N/mm ²	ISO 178
Absorción de agua	1	mg/4d	DIN 53495
Capacidad de drenaje, aprox	4.8	l/s.m	-
Resistencia de temperaturas	-30 a 80	°C	-
Volumen de aire entre nódulos, aprox	5.9	l/m ²	-

■ Normativa y Certificación

Cumple con los requisitos del Código Técnico de la Edificación (C.T.E.).

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

100



EJECUCIÓN DE SÓTANO ZONA NO HABITABLE. PARKING

Solución 3.

HE – 1	
HE – 2	Datos obra: Estella,
HE – 3	
HE – 4	Zona climática D1 (HE)
HE – 5	Nivel freático (HS) (< 2 m línea de referencia)
HS – 1	Permeabilidad del terreno (HS)
HS – 2	
HS – 3	Ejecución.
HS – 4	
HS – 5	Bataches.
HR	Muros de hormigón a una cara. Impermeabilización interior, o justificación

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

101



EJEMPLO B:

**-NIVEL FREÁTICO SOBRE EL SUELO (<200 cm)
-TERRENO ARCILLOSO SIN TRATAMIENTOS.
-IMPERMEABILIZACIÓN EXTERIOR**

**-La exigencia en muro es 2
-La exigencia en suelo es 3**

Grado 2 en muros:

Impermeabilización por el exterior.
Impermeabilización por el interior.
Cámara ventilada.

**I1+I3+D1+D3
C1+I1+D1+D3
D4+ V1**

Grado 3 en suelos:

Suelo con subbase
En suelo sin intervención:

**C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3
C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3**

Notas:

No sirve para nada gastarse el dinero en subbase. Es evidente que se trata de un error.

Con grado 2 en muro podemos tener el nivel freático hasta 2 metros por encima de la base del suelo en suelos con arcilla, si el suelo es muy arenoso podríamos estar en grado 3.

En el suelo, con nivel freático hasta 2.0 m se podría llegar a grado 4, si el terreno es muy permeable.

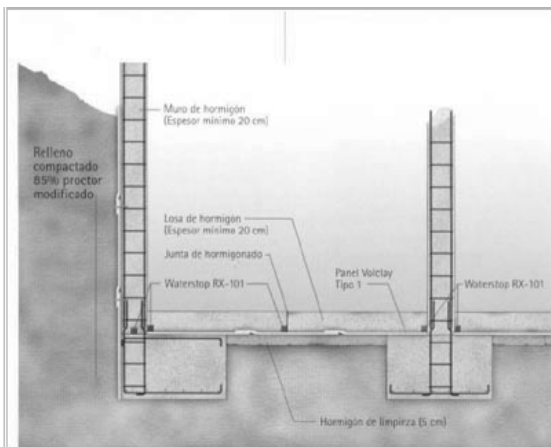
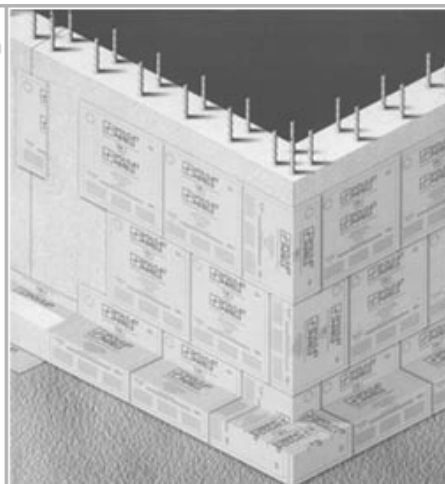
I3 es una condición de revestimiento hidrófugo en caso de muros de fábrica.

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

102

El sistema de Panel Volclay® consiste en paneles de cartón Kraft biodegradable que contienen granulado Volclay® en su interior, de forma que pueda aplicarse una cantidad predeterminada por unidad de superficie bajo soleras de hormigón o en el exterior de muros que necesiten ser impermeabilizados.

Después de colocar los paneles en dichas construcciones, se rellena y compacta para comprimir el panel Volclay® contra el hormigón. En tal situación la bentonita de sodio puede expandirse sólo ligeramente. Si por asentamiento, retracción o sismo se producen grietas de hasta 3 mm en dichas estructuras, el potencial remanente de expansión de Volclay® sellará dichas grietas por lo que el sistema es autocicatrizable.



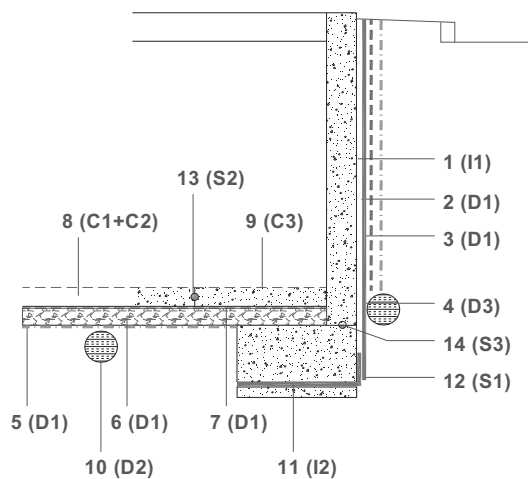
Trabajos preparatorios

- Las superficies sobre las que se vayan a aplicar los Paneles Volclay han de estar libres de huecos o protuberancias cortantes acusadas.
- Deben suprimirse las irregularidades antes de la colocación de los paneles.
- Los huecos, grietas, etc... se repararán aplicándose mortero de cemento o rellenándose con pasta Volclay®.



EJEMPLO B (Nivel freático sobre el suelo (<200 cm) en terreno arcilloso)

EXIGENCIA: 2 en muro y 3 en suelo



MURO

- 1 (I1) Lámina o "productos líquidos".
- 2 (D1) Capa drenante
- 3 (D1) Capa filtrante
- 4 (D3) Tubo drenante en base de muro

SUELO

- 5 (D1) Capa filtrante
- 6 (D1) Capa drenante
- 7 (D1) Film de polietileno (en caso de enchado)
- 8 (C1+C2) Hormigón hidrófugo de elevada compacidad de retracción moderada
- 9 (C3) Colmatador de poros superficial
- 10 (D2) Tubo drenante bajo el suelo
- 11 (I2) Lamina sobre hormigón de limpieza bajo zapata.
- 12 (S1) Sellado entre lamina de muro y de cimentación
- 13 (S2) Sellado de juntas en suelo con PVC o caucho expansivo
- 14 (S3) Sellado de junta muro-cimiento con PVC o caucho expansivo

IMPORTANTE: JUNTAS Y SOLAPES DRENAJE

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

105

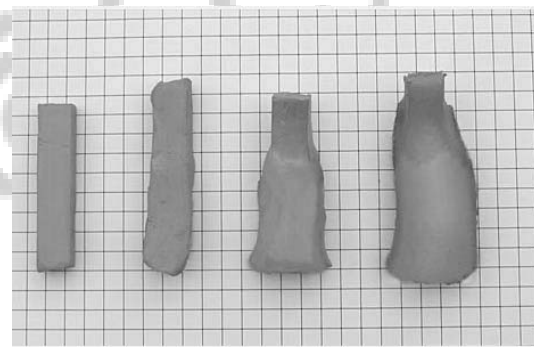
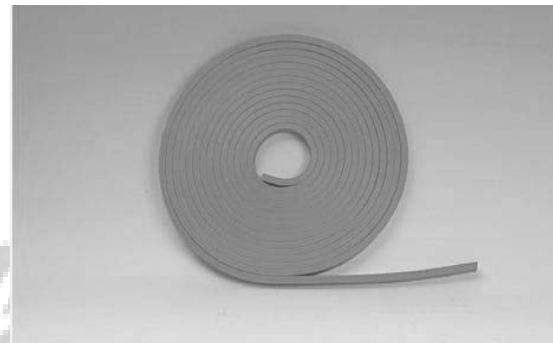


El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

106



PERFIL HIDROEXPANSIVO A BASE DE BENTONITA PARA JUNTAS DE HORMIGONADO



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

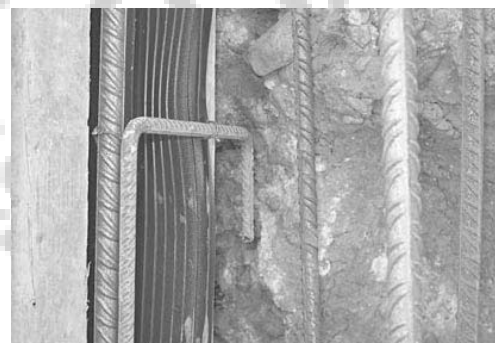
107



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

108

JUNTA DE TRABAJO / DILATACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN



Banda de PVC para estanqueidad de estructuras de hormigón y muros.

EJECUCIÓN DE SÓTANO ZONA NO HABITABLE. PARKING

Solución 4.

HE - 1
HE - 2
HE - 3
HE - 4
HE - 5

Datos obra en Tafalla,
Zona climática D2 (HE)

Nivel freático (HS) (> 2 m línea de referencia)

HS - 1
HS - 2
HS - 3
HS - 4
HS - 5

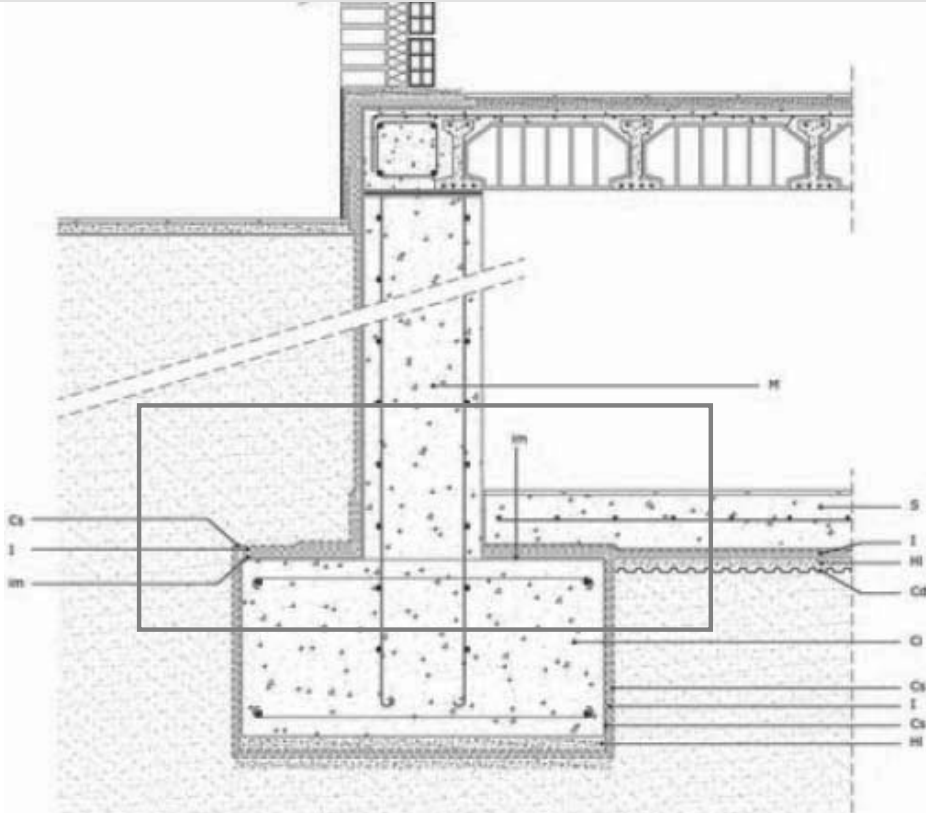
Permeabilidad del terreno (HS)

Ejecución.

Bataches.

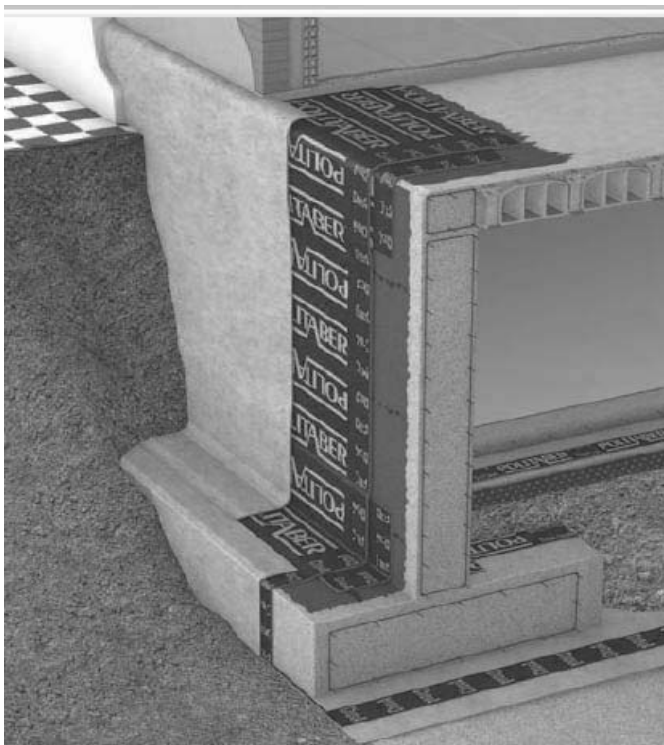
HR

Muros de hormigón a una cara. Impermeabilización interior,
o justificación



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

111



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

112

EJECUCIÓN DE SÓTANO ZONA NO HABITABLE. PARKING

Solución 5.

HE – 1

HE – 2

HE – 3

HE – 4

HE – 5

Datos obra, > 200 m de Pamplona

Zona climática E1 (HE)

Nivel freático (HS) (> 2 m línea de referencia)

HS – 1

HS – 2

HS – 3

HS – 4

HS – 5

Permeabilidad del terreno (HS)

Ejecución.

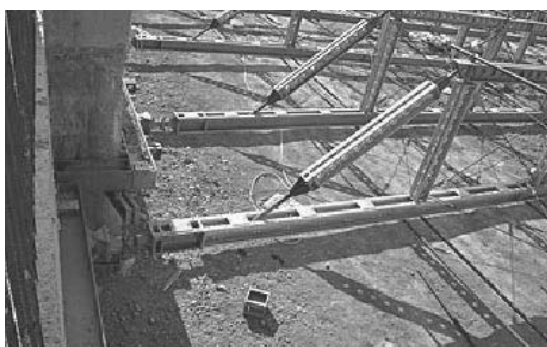
PILOTES.

Ejecución a una cara. Impermeabilización interior,
o justificación

HR

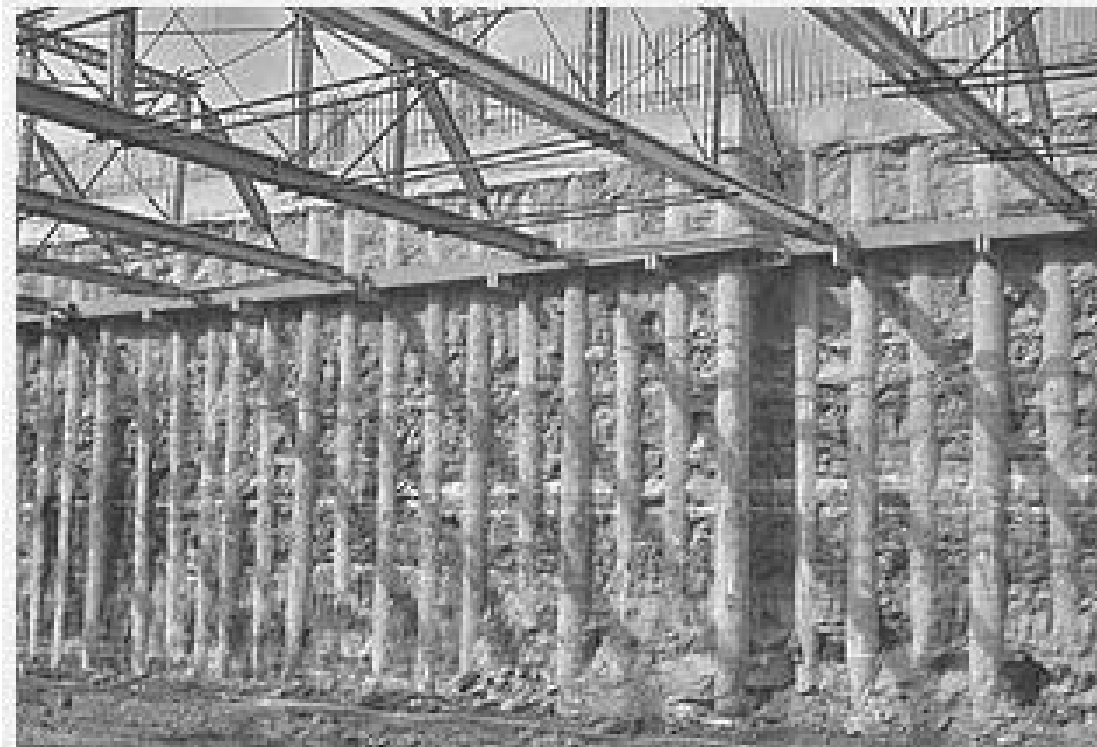
El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

113



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

114



El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

115

Muro de hormigón “parcialmente estanco”

Condiciones de muro:

GRADO 1: V1

GRADOS 2 a 5: D4+V1

V1:

- Aperturas de ventilación en arranque y coronación de hoja interior.
- Ventilación de local con 0.7 L/sg y m²
- Dimensiones de aperturas: Ss/Ah entre 10 y 30
 - Ss: Área efectiva de aperturas en cm²
 - Ah: Superficie de la hoja interior en m²

D4:

- Canaletas de recogida de agua.
- Pozo de bombeo con dos bombas si la red de saneamiento queda por encima.

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

116

PROPUESTA DE DR SOBRE HS1 (CSCA): Muro de hormigón “parcialmente estanco”

Solución constructiva tipo 1.7: muro flexorresistente	
	<p>1.- Muro: puede ser flexorresistente de hormigón hidrófugo o de gravedad. 2.- Cámara bufa ventilada. 3.- Tabique de trasdosado. 4.- Revestimiento interior. 5.- Canal de recogida del agua filtrada.</p> <p><i>Nota: Debe utilizarse hormigón hidrófugo según lo establecido en el apartado 2.1.2 de la sección HS1 Protección frente a la humedad del Documento Básico de Salubridad del CTE.</i></p> <p>A.- Barrera separadora (geotextil). B.- Encachado de grava. C.- Lámina de polietileno. D.- Puede ser una solera o losa de cimentación. E.- Pavimento. F.- Debe sellarse el encuentro cimentación y muro con una junta de estanqueidad.</p> <p><i>Nota: Debe utilizarse hormigón de retracción moderada en la construcción del suelo (solera o losa de cimentación), y la aplicación de un producto colmatador de poros de la superficie terminada del mismo según lo establecido en el apartado 2.2.2 de la sección HS1 del Documento Básico de Salubridad del CTE.</i></p>
Grado de impermeabilidad del muro: 5	Grado de impermeabilidad del suelo: 2

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

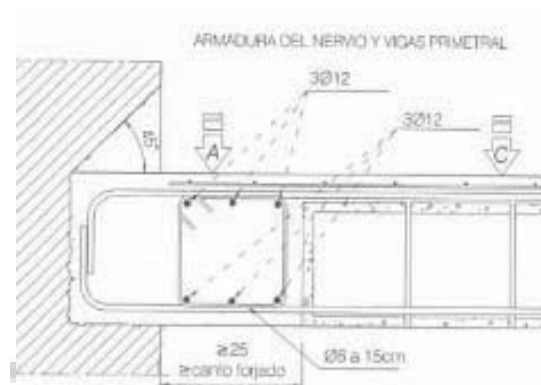
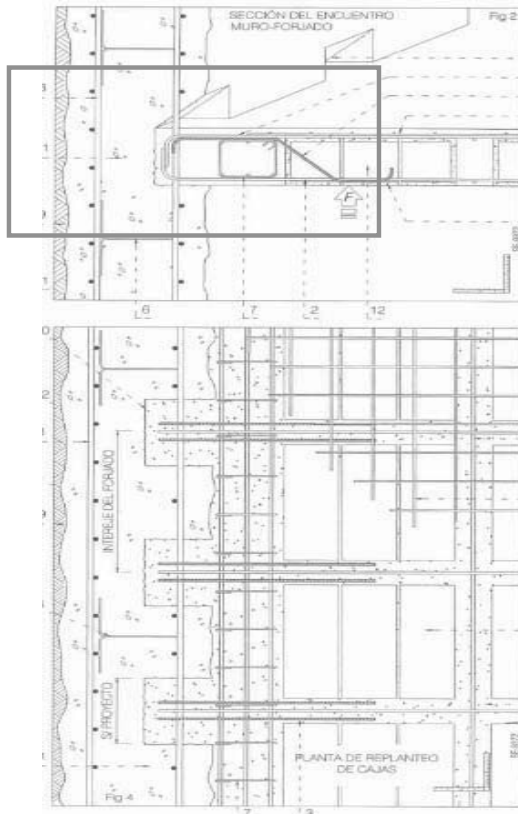
117

Puntos singulares

<p>Suelo y el muro <u>hormigonados in situ</u> (excepto en el caso de muros pantalla).</p> <p>Se sellará la junta entre el suelo y el muro con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.</p>		
<p>Muro pantalla hormigonado in situ.</p> <p>El suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la manera que se indica en el esquema:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de profundidad ≤ 3 cm que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo. 2) Debe <u>hormigonarse</u> el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo. 		
<p>Muro prefabricado</p> <p>Debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta.</p>		

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

118



- Extremar cuidado de rotura armadura de pantalla
- Utilizar regla vibrante para la capa de compresión
- Profundidad de cajado mínimo de 15 cm
- Impermeabilizar por el interior.
- Cumple db DB HR
- Cumple HE siempre que no sea zona habitable.

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

119

EJECUCIÓN DE SEMI- SÓTANO ZONA HABITABLE. DORMITORIO

HE – 1	Solución 6.
HE – 2	
HE – 3	Datos obra en población, Pamplona
HE – 4	
HE – 5	Zona climática D1 (HE)
	Ausencia de Nivel freático (HS)
HS – 1	
HS – 2	Permeabilidad del terreno (HS)
HS – 3	
HS – 4	Ejecución.
HS – 5	Bataches.
HR	Muros de hormigón a dos caras

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

120



Características

zona climática D- PAMPLONA

1. Fachadas *	Límite W/m²K
1.1 Para cada orientación por separado	
Trasmisión media (entre parte ciega y puentes integrados)	
Orientación <i>Sur</i>	.....0,66
Orientación <i>Este</i>	.....0,66
Orientación <i>Oeste</i>	.....0,66
Orientación <i>Norte</i>	.....0,66
Trasmisión máxima (en cualquier zona de parte ciega):	.....0,86
Huecos de fachadas	
Trasmisión media (entre cerco y acristalado): % de superficie	
Orientación <i>Sur</i>	.....25%...3,50
Orientación <i>Este</i>	.....25%...2,90
Orientación <i>Oeste</i>	.....25%...2,90
Orientación <i>Norte</i>	.....25%...2,50
Trasmisión máxima (de un cerco o de un acristalado)	...3,50
2. Cubiertas	
Trasmisión media (parte ciega, lucernarios y puentes integrados):	.....0,38
Trasmisión máxima (en parte ciega):	.....0,49
3. Suelos (soleras y forjados sanitarios)	
Trasmisión media (parte ciega, y puentes integrados):	.....0,49
Trasmisión máxima (en cualquier zona de parte ciega):	.....0,64
<i>Trasmisión local (primer metro de solera de planta baja):</i>	.....0,86
4. Otros	
Particiones contra espacios no habitables:	.....0,86
Separación entre viviendas y zonas comunes:	.....1,20
<i>Medianería contra otro edificio existente:</i>	.....1,00
<i>Primer metro de muros en contacto con el terreno:</i>	.....0,86
<i>Cerramientos en contacto con el terreno (promedio)</i>	.....0,86
Condensaciones	
superficiales: trasmisión máxima en puentes integrados	.....1,50
intersticiales:	<i>membrana de vapor</i>
Permeabilidad al aire de carpinterías:	27 m³/h m², clase IUNE 1026

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

121



Ejecución de sótano habitables- >200M Zona E1

Trasmisión muros
contacto
con el terreno 0.62

Trasmisión fachada
0.57

Trasmisión hueco
3.1 – 1.9

1. Fachadas *	Límite W/m²K
1.1 Para cada orientación por separado	
Trasmisión media (entre parte ciega y puentes integrados)	
Orientación <i>Sur</i>	.....0,57
Orientación <i>Este</i>	.....0,57
Orientación <i>Oeste</i>	.....0,57
Orientación <i>Norte</i>	.....0,57
Trasmisión máxima (en cualquier zona de parte ciega):	.....0,74
Huecos de fachadas	
Trasmisión media (entre cerco y acristalado): % de superficie	
Orientación <i>Sur</i>	.....25%...3,10
Orientación <i>Este</i>	.....25%...3,00
Orientación <i>Oeste</i>	.....25%...3,00
Orientación <i>Norte</i>	.....25%...2,60
Trasmisión máxima (de un cerco o de un acristalado)	...3,10
2. Cubiertas	
Trasmisión media (parte ciega, lucernarios y puentes integrados):	.....0,35
Trasmisión máxima (en parte ciega):	.....0,46
3. Suelos (soleras y forjados sanitarios)	
Trasmisión media (parte ciega, y puentes integrados):	.....0,48
Trasmisión máxima (en cualquier zona de parte ciega):	.....0,62
<i>Trasmisión local (primer metro de solera de planta baja):</i>	.....0,74
4. Otros	
Particiones contra espacios no habitables:	.....0,74
Separación entre viviendas y zonas comunes:	.....1,20
<i>Medianería contra otro edificio existente:</i>	.....1,00
<i>Primer metro de muros en contacto con el terreno:</i>	.....0,74
<i>Cerramientos en contacto con el terreno (promedio)</i>	.....0,74
Condensaciones	
superficiales: trasmisión máxima en puentes integrados	.....1,40
intersticiales:	<i>membrana de vapor</i>
Permeabilidad al aire de carpinterías:	27 m³/h m², clase IUNE 1026

* o cualquier otra solución que, en cada orientación, de lugar a una transmisión no superior.

NOTAS: Los textos y valores en cursiva deben sustituirse por los adecuados al caso, o eliminarse por no procedentes.
En general los paños de fachada suelen poderse clasificar en cuatro orientaciones. Si es preciso deben considerarse hasta seis.

En zona E, el límite de los huecos, según el porcentaje de superficie de fachada de cada orientación, es:

% de superficie	S, SE, SO	E, O	N
< 10	3,1	3,1	3,1
11 a 20	3,1	3,1	3,1
21 a 30	3,1	3,0	2,6
31 a 40	3,1	2,7	2,2
41 a 50	3,1	2,4	2,0
51 a 60	3,0	2,3	1,9

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

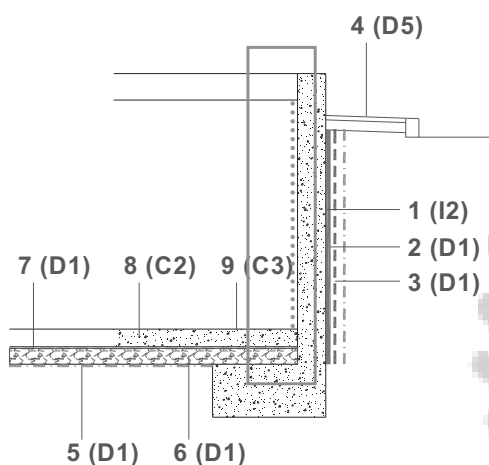
122

EJECUCIÓN DE SÓTANO ESPACIO HABITABLE

EXIGENCIA: 1 en muro y 1-2 en suelo.

HE - 1
HE - 2
HE - 3
HE - 4
HE - 5

HS - 1
HS - 2
HS - 3
HS - 4
HS - 5



MURO

- 1 (I2) Pintura impermeabilizante
 - 2 (D1) Capa drenante
 - 3 (D1) Capa filtrante
 - 4 (D5) Protección perimetral
- Revestimiento de muro con aislante térmico (tabla anexa)

SUELO

- 5 (D1) Capa filtrante
- 6 (D1) Capa drenante
- 7 (D1) Film de polietileno (en caso de enchachado)
- 8 (C2) Hormigón de retracción moderada
- 9 (C3) Colmatador de poros superficial

HE. ZONA CLIMATICA D3. ALBACETE.

HR

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

123

EJECUCIÓN DE SÓTANO ESPACIO HABITABLE- SUELO (SOLERA-LOSA)

HE - 1
HE - 2
HE - 3
HE - 4
HE - 5

Datos de sótano:

Profundidad: 3.00 m; Área: 150 m²; Perímetro: 50 m;
Solera armada: 20 cm; $B' = A/(0.5P) = 6$ $R_f < 0.32$

No necesita aislamiento alguno, cumple el DB HE-1

HS - 1
HS - 2
HS - 3
HS - 4
HS - 5

Semisótano

Profundidad: 1.00 m; Área: 150 m²; Perímetro: 50 m
Solera armada: 20 cm; $B' = 6$ $R_f < 0.32$

Se dispondrá de un perímetro de 1 m de aislante con las características siguientes.

HR

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

124



EJECUCIÓN DE SÓTANO ESPACIO HABITABLE; SUELO

	Zona Climática C.
HE – 1	
HE – 2	• En soleras o losas
HE – 3	
HE – 4	
HE – 5	Banda de 1 m de ancho en el perímetro de espesor: 3 cm con aislantes de conductividad < 0.025 XPS Extruido con hidrofluorcarbonos HFC. 4 cm con aislantes de conductividad < 0.037 MW lámina mineral (conductividad 0.031) 5 cm con aislantes de conductividad < 0.046 EPS Poliestireno expandido
HS – 1	
HS – 2	
HS – 3	
HS – 4	
HS – 5	
	Si el cociente B' es menor a 3, se dispondrá el aislamiento de espesor la mitad del anterior en la totalidad de la superficie
HR	



EJECUCIÓN DE SÓTANO ESPACIO HABITABLE; SUELO

	Zona Climática D.
HE – 1	
HE – 2	• En soleras o losas
HE – 3	
HE – 4	
HE – 5	Banda de 1 m de ancho en el perímetro de espesor: 3 cm con aislantes de conductividad < 0.025 XPS Extruido con hidrofluorcarbonos HFC. 5 cm con aislantes de conductividad < 0.037 MW lámina mineral (conductividad 0.031) 6 cm con aislantes de conductividad < 0.046 EPS Poliestireno expandido
HS – 1	
HS – 2	
HS – 3	
HS – 4	
HS – 5	
	Si el cociente B' es menor a 3, se dispondrá el aislamiento de espesor la mitad del anterior en la totalidad de la superficie
HR	

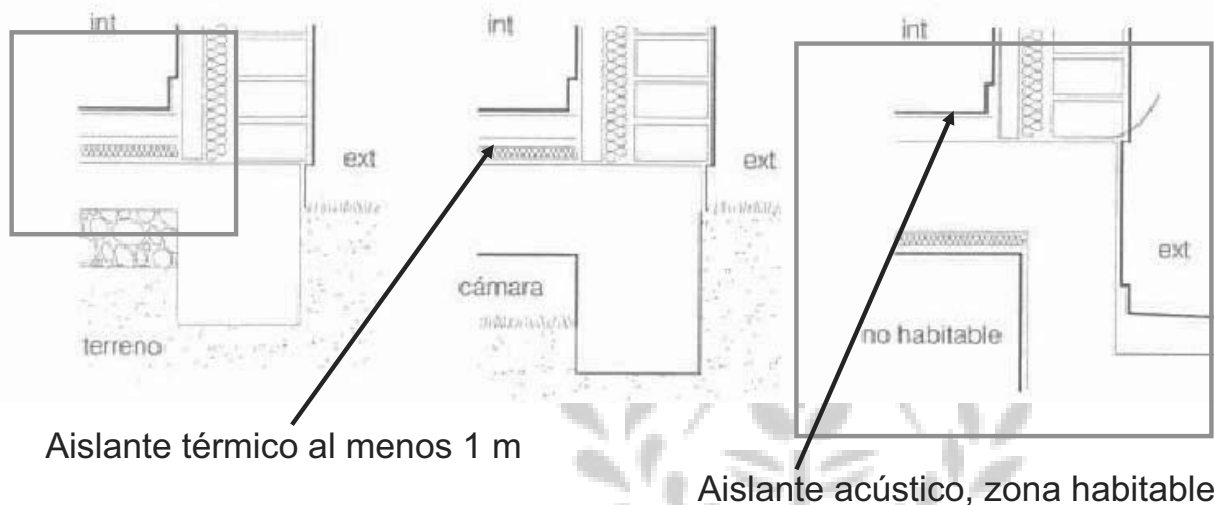
EJECUCIÓN DE SÓTANO ESPACIO HABITABLE; SUELO

HE - 1	Zona Climática E.
HE - 2	• En soleras o losas de cimentación
HE - 3	
HE - 4	
HE - 5	
HS - 1		Banda de 1 m de ancho en el perímetro de espesor:
HS - 2	4 cm con aislantes de conductividad < 0.025
HS - 3	XPS Extruido con hidrofluorcarbonos HFC.
HS - 4	5 cm con aislantes de conductividad < 0.037
HS - 5	MW lámina mineral (conductividad 0.031)
	7 cm con aislantes de conductividad < 0.046
	EPS Poliestireno expandido
	Si el cociente B' es menor a 3, se dispondrá el aislamiento de espesor la mitad del anterior en la totalidad de la superficie
HR	

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

127

DB-HR - DB-HE



En caso de superficies pequeñas disponer en toda la superficie, aprovechando las características de aislante acústico, siempre que no existan instalaciones.

El contenido de esta ponencia
no tiene carácter normativo

128