



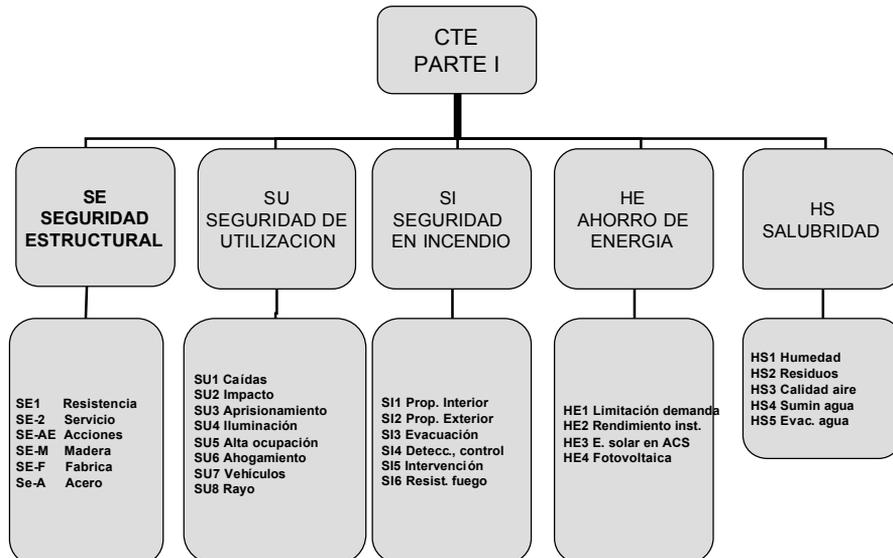
# DOCUMENTO BÁSICO DB HS 1

## Protección frente a la humedad

Presentación:  
Angel L. Candelas Gutiérrez

Dr. Arquitecto.

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**Exigencia HS1:**

**“Limitar el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de sus edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños”.**

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**AMBITO DE APLICACIÓN:**

**Edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.**

**La sección HS1 se aplica a:**

- Muros y suelos en contacto con el terreno,
- Fachadas
- Cubiertas de baja pendiente, tejados,
- Suelos elevados, suelos de terrazas y balcones.
- Medianeras.

**Las medianeras descubiertas se consideran fachadas.**

**Los suelos de terrazas y balcones se consideran cubiertas.**

**Los suelos elevados se consideran suelos en contacto con el terreno.**

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**PROCEDIMIENTO:**

**El procedimiento es similar en suelos, muros y fachadas:**

**Determinación del grado de impermeabilidad exigido:** función de las condiciones particulares de muros, suelo, fachadas y cubiertas.

-Se obtiene un grado de exigencia: 1 a 5

**Condiciones que debe cumplir una solución constructiva** determinada de muro, suelo, fachada o cubierta para alcanzar el grado de impermeabilidad requerido en cada caso.

-Se obtienen soluciones que cumplen el grado de exigencia.

**Criterios sobre la concepción de los puntos singulares** de las soluciones constructivas.

**Criterios sobre las condiciones de los materiales** que se utilizan

**Prescripciones de ejecución.**

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO: MUROS****GRADO DE IMPERMEABILIDAD:**

Función de: Nivel freático, Coeficiente de permeabilidad del terreno

**GRADO DE IMPERMEABILIDAD EXIGIDO:**

**Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros**

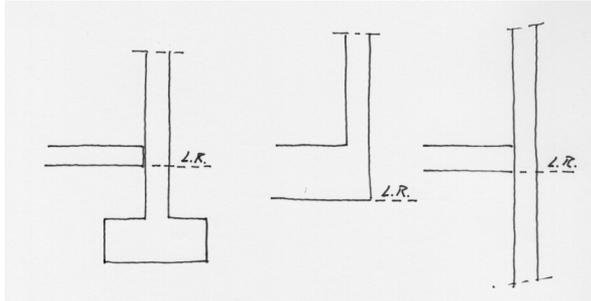
Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s > 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
<b>Alta</b>	5	5	4
<b>Media</b>	3	2	2
<b>Baja</b>	1	1	1

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**PRESENCIA DE AGUA**

- 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 por debajo
- alta:** cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

Línea de referencia de nivel freático



ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

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

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	$< 10^{-9}$

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
<b>Alta</b>	5	5	4
<b>Media</b>	3	2	2
<b>Baja</b>	1	1	1
Valores indicativos	Grava Arena limpia	Arena fina, mezclas de arena y arcilla	Suelos arcillosos puros. Arcilla con arena

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO: MUROS****CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS:**

Tablas de doble entrada obteniendo configuración constructiva en función del grado de impermeabilidad exigido, el tipo de muro o suelo y la posición de impermeabilización.

Las letras indican:

- Ci: Constitución del muro (tipo de hormigón, morteros, etc)
- I: Impermeabilización: láminas, pinturas o revestimientos
- D: Drenaje y evacuación: (capas drenantes, pozos drenantes, tubos...)
- V1: Ventilación de cámara

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
=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 <sup>(3)</sup>	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 <sup>(3)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 <sup>(2)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
=4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
=5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 <sup>(1)</sup>		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.

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO: MUROS**

CONDICIÓN	Especificación	Obligatoriedad
C1	Hormigón hidrófugo	Solamente cuando se impermeabilice por el interior
C2	Hormigón fluido	Exclusivamente en muros pantalla
I1	Lámina impermeabilizante Productos líquidos Lodos bentoníticos (en M.P.)	Desde grado 2 tanto en imp. exterior como interior. (Salvo parcialmente estanco)
I2	Pintura impermeabilizante	Solo puede usarse en grado 1
D1	Capa drenante y capa filtrante	Siempre en impermeabilización interior o exterior (Salvo parcialmente estanco y muros pantalla)
D2	Pozo drenante cada 50.0 m	Solo en impermeabilización exterior en grado 5
D3	Tubo drenante en base de muro	Desde grado 2 tanto en imp. Exterior como interior. (Salvo parcialmente estanco)
D5	Recogida de aguas de cubierta	Solo en grado 1 (Puede obligar a pasar a grado 2)
D4	Canaletas en cámara	Solo en parcialmente estanco desde grado 2

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO: SUELOS****-GRADO DE IMPERMEABILIDAD**

-Función de nivel freático y grado de impermeabilidad.

**-CONDICIONES DE SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS**

-Tablas similares a las anteriores con indicación de:

-Tipo de muro

-Suelo elevado, solera o placa.

-Tratamiento: sin intervención, subbase o inyección.

**-CONDICIONES DE PUNTOS SINGULARES**

-Encuentro de suelo con muros.

-Encuentro entre suelos y particiones interiores.

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO: SUELOS****-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	
	Ks > 10 <sup>-5</sup> cm/s	Ks ≤ 10 <sup>-5</sup> cm/s
<b>Alta</b>	5	4
<b>Media</b>	4	3
<b>Baja</b>	2	1

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**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
S1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
S2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
S3	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
S4	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	+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	+D1+D2+D 3+D4+I1+I2 +P1+P2+S1 +S2+S3
S5	I2+S1+S3+ V1+D3	I2+P1+S1+ S3+V1+D3		C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C2+C3+I1+I 2+D1+D2+P 1+P2+S1+S 2+S3		C2+C3+D1 +D2+I2+P2 +S1+S2+S3	C2+C3+I1+I 2+D1+D2+P 1+P2+S1+S 2+S3	+I1+I2+D1+ D2+D3+D4 +P1+P2+S1 +S2+S3

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



		Muro pantalla								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	S1			V1		D1	C2+C3+D1			C2+C3+D1
	S2			V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	S3	S3+V1	S3+V1	S3+V1	C1+C2+C3 +D1+P2+S2 +S3	C1+C2+C3 +D1+P2+S2 +S3	C1+C2+C3 +D1+D4+P2 +S2+S3	C1+C2+C3 +D1+D2+D 4+P2+S2+S 3	C1+C2+C3 +D1+D2+P2 +S2+S3	C1+C2+C3 +D1+D2+D 3+D4+P2+S 2+S3
	S4	S3+V1	D4+S3+V1	D3+D4+S3+V1	C2+C3+D1 +S2+S3	C2+C3+D1 +S2+S3	C1+C3+I1+ D2+D3+P1+ S2+S3	C2+C3+S2+ S3	C2+C3+D1 +D2+S2+S3	C1+C2+C3 +I1+D1+D2 +D3+D4+P1 +S2+S3
	S5	S3+V1	D3+D4+S3+V1		C2+C3+D1 +P2+S2+S3	C2+C3+D1 +P2+S2+S3	C1+C2+C3 +I1+D1+D2 +D3+D4+P1 +P2+S2+S3	C2+C3+P2+ S2+S3	C2+C3+D1 +D2+P2+S2 +S3	C1+C2+C3 +I1+D1+D2 +D3+D4+P1 +P2+S2+S3

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



### CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO: SUELOS (SOLERAS O LOSAS)

CONDICIÓN	Especificación	Obligatoriedad
C1	Hormigón hidrófugo compacto	Desde grado 3
C2	Hormigón de retracción moderada	Siempre obligatorio
C3	Producto colmatador de poros	Siempre obligatorio (Salvo grado 3 en losas)
I1	Lámina impermeabilizante sobre base del terreno	Desde grado 4
I2	Lámina impermeabilizante sobre base de zapata de muro	Desde grado 3
D1	Capa drenante y capa filtrante bajo suelo o losa	Siempre obligatorio
D2	Tubos drenantes bajo el suelo	Desde grado 3
D3	Tubo drenante en base de muro	Desde grado 4
D4	Pozos drenantes cada 800m2	Desde grado 4
D4	Canaletas en cámara	Solo en parcialmente estanco desde grado 2

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO: SUELOS (SOLERAS O LOSAS)**

CONDICIÓN	Especificación	Obligatoriedad
P1	Tratamiento superficial del terreno: acera o zanja drenante.	Desde grado 4
P2	Encastrar borde de losa o solera en muro	Desde grado 4
S1	Sellar encuentros de laminas de suelo con las del muro	Desde grado 3
S2	Sellar juntas de suelo con banda de PVC o perfiles expansivos	Desde grado 3
S3	Sellar encuentros entre suelo y muro con banda de PVC o perfiles expansivos	Desde grado 3

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**Comentarios:**

En las tablas 2.2 y 2.4 del HS1, se proponen algunas condiciones difíciles de realizar, por ejemplo impermeabilizar la cara exterior de un muro pantalla, o con resultado poco fiable como colocar tubos de drenaje en terrenos afectados por el nivel freático, lo cual puede dar lugar, en algunos casos, al arrastre de las partículas más pequeñas con la consiguiente alteración del comportamiento previsto del terreno.

El criterio que parece seguir el CTE es que en terrenos permeables (p.e. gravas) la exigencia de impermeabilidad se incrementa.

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**Algunas observaciones sobre materiales:**

**Distinción entre impermeabilizaciones I1 e I2 en muros:**

I1: (mayor exigencia):  
-Lámina impermeabilizante.  
-Productos líquidos: polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.  
-Lodos bentoníticos en muro pantalla.

I2: (menor exigencia):  
-Pintura impermeabilizante.

**Capa drenante:**

Puede ser:	En muros	Lámina drenante Grava Fabrica de bloque se arcilla porosos Otras soluciones.
	En suelos	Encachado + lámina. Otras soluciones.

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**Algunas observaciones sobre materiales:**

**Características de los hormigones:**

-Hormigón hidrófugo en muro:

-Se pueden especificar aditivos hidrofugantes.

-Hormigón hidrófugo de elevada compacidad. (C1 en suelos)

-Hormigón hidrófugo de elevada compacidad de retracción moderada (C1+C2 en suelos)

En ambiente Ila: Max A/C: 0.6  
Min. cemento: 275 kg/m<sup>3</sup>  
Aditivo hidrofugante

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



## DB HS1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD

**Algunas observaciones sobre grados de exigencia.** (en muros con impermeabilización exterior y suelos sin tratamiento)

**A) El suelo está sobre nivel freático:** GRADO 1 en MURO y GRADO 2=1 EN SUELO

- La exigencia en muro es siempre 1, con independencia del terreno.
- La exigencia en suelo puede ser 2 en terrenos arcillosos.
- La exigencia en suelos es igual en grados 1 y 2 (salvo inyecciones o muros pantallas)

**B) El suelo está bajo nivel freático (<200cm) y el terreno es arcilloso:** GRADO 2 en MURO y GRADO 3 EN SUELO

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

**C) El suelo está bajo nivel freático (<200cm) y el terreno es arenoso.** GRADO 3=2 en MURO y GRADO 4 EN SUELO

- La exigencia en muro es 3 (igual a exigencia 2)
- La exigencia en suelo es 4

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



## DB HS1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD

**Algunas observaciones sobre grados de exigencia.** (en muros con impermeabilización exterior y suelos sin tratamiento)

**D) El suelo está bajo nivel freático (>200cm) y el terreno es arcilloso.** GRADO 4 en MURO y GRADO 4 EN SUELO.

- La exigencia en muro es 4 (igual a grado 2)
- La exigencia en suelo es 4

**E) El suelo está bajo nivel freático (>200cm) y el terreno es arenoso o mezcla arcillas-arena.** GRADO 5 en MURO y GRADO 5 EN SUELO.

- La exigencia en muro es 5
- La exigencia en suelo es 5

**Exigencia de tubo drenante:** El tubo drenante en muro (D3) o en suelo (D2) solo es exigible si existe nivel freático sobre base de muro, con independencia del terreno.

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**Algunas observaciones sobre utilización de sistemas.**

**IMPERMEABILIZACIÓN POR INTERIOR DE MUROS:**

- El DB permite esta opción hasta grado 3.
- La experiencia indica que es una solución de dudosos resultados.
- Obliga a colocar capa drenante y capa filtrante (difícil por el exterior e inútil por el interior).
- En definitiva, es una opción posible pero poco recomendable.

**IMPERMEABILIZACIÓN EN MEDIANERAS o TRASDOS NO ACCESIBLE.**

- Se podría utilizar impermeabilización por el interior hasta grado 3.
- Es preferible optar por el tipo "Parcialmente estanco".

**UTILIZACIÓN DE SUBBASE EN SUELOS.**

- Se debe tener en cuenta la **definición de subbase en el DB HS**.
- Por otra parte, la utilización de esta subbase aporta escasas ventajas.

**UTILIZACIÓN DE INYECCIONES.**

- Aporta escasas ventajas.
- Es de suponer que es algo a tener en cuenta si se han efectuado inyecciones para otros fines.

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**EJEMPLO A:**  
**-NIVEL FREÁTICO BAJO EL SUELO**  
**-CUALQUIER TERRENO SIN TRATAMIENTOS.**  
**-IMPERMEABILIZACIÓN EXTERIOR**

Este quizá sea el caso más habitual, se produce en situaciones sin nivel freático cercano y en cualquier tipo de terreno.

-Con el **nivel freático por debajo de la cota de suelo** el grado de exigencia en muro siempre es 1, con independencia del terreno.

-En el suelo tendremos grado 2 en caso de tener **nivel freático por debajo de la cota de suelo** y tratarse de terreno arenoso, pero la exigencia 2 es igual a la 1.

**CONDICIONES:**

Grado 1 en muros:

**Impermeabilización por el exterior. I2 (+I3) +D1+D5**

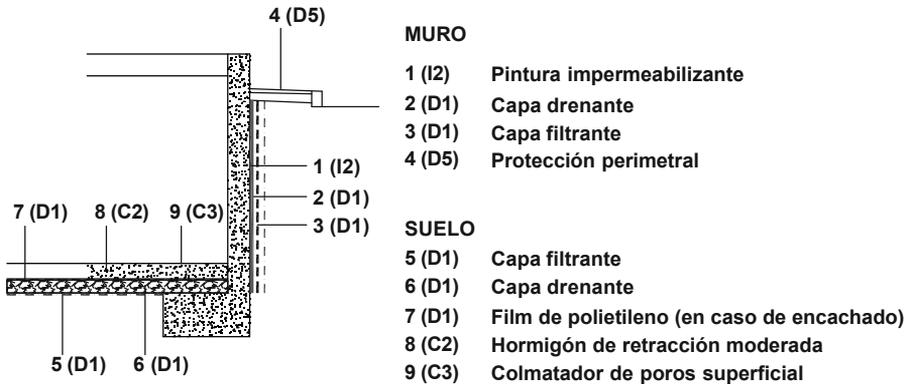
Grado 1 o 2 en suelos:

**En suelo sin efectuar inyecciones ni subbase: C2 + C3 + D1**

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

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**EJEMPLO A (Nivel freático bajo suelo en cualquier terreno)****EXIGENCIA: 1 en muro y 1-2 en suelo.**

**Notas:** En caso de no tener acerado perimetral o similar (D5) habrá que pasar a grado 2 en muro.  
El dren perimetral sólo es obligatorio si se está bajo nivel freático

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**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:

<b>Impermeabilización por el exterior.</b>	<b>I1+I3+D1+D3</b>
Impermeabilización por el interior.	C1+I1+D1+D3
Cámara ventilada.	D4+ V1

Grado 3 en suelos:

Suelo con subbase	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3
<b>En suelo sin intervención:</b>	<b>C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3</b>

**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.

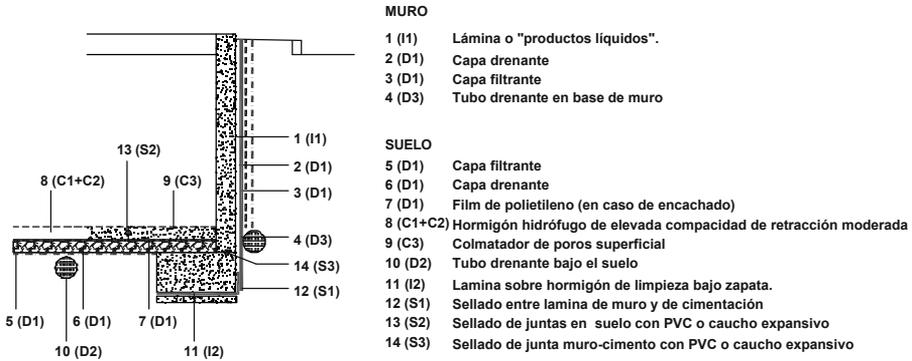
En el suelo, con nivel freático hasta 2.0 m se podría llegar a grado 4, si el terreno es muy permeable.  
I3 es una condición de revestimiento hidrófugo en caso de muros de fábrica.

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



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

EXIGENCIA: 2 en muro y 3 en suelo



ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**EJEMPLO C:**  
**-NIVEL FREÁTICO SOBRE EL SUELO (<200 cm)**  
**-TERRENO ARENOSO SIN TRATAMIENTOS.**  
**-IMPERMEABILIZACIÓN EXTERIOR**

*-La exigencia en muro es 3 (igual a exigencia 2)*  
*-La exigencia en suelo es 4*

Grado 3 en muros:  
**Impermeabilización por el exterior. I1+I3+D1+D3**

Grado 4 en suelos:  
**En suelo sin intervención:**

**C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+S1+S2+S3+P1+P2**

Notas:

La diferencia con respecto al grado 3 en suelos es:

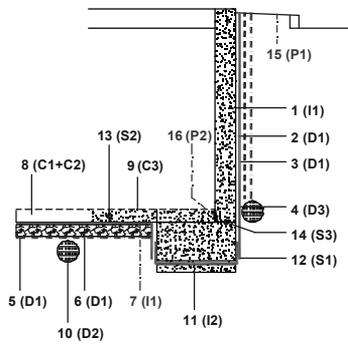
- Debe colocarse lámina bajo suelo.
- Tubo drenante en base de muro.
- Tratamiento superficial del terreno (acera o zanja drenate)
- Debe encastrarse el borde de la losa o solera en el muro.

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



EJEMPLO C (Nivel freático sobre el suelo (<200 cm) en terreno arenoso)

EXIGENCIA: 3 en muro y 4 en suelo



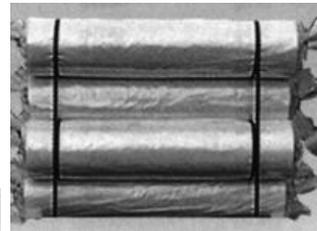
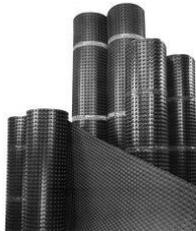
MURO

- 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 (I1) Lamina continua sobre base de regulación.
- 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-cemento con PVC o caucho expansivo
- 15 (P1) Tratamiento perimetral
- 16 (P2) Encastre de losa o solera en muro
- 17 (D3) Tubo drenante en base de muro \*\*\*\*
- 18 (D4) Pozo Drenante de Ø 70 cm cada 800 m2

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



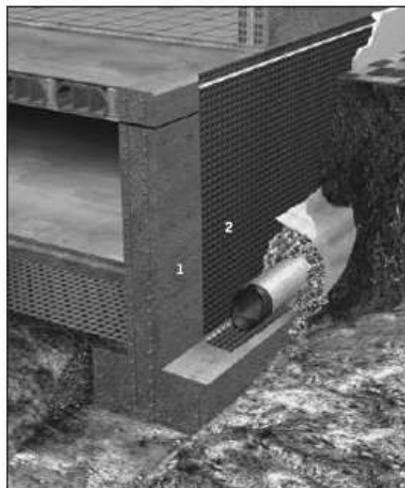
ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



EJEMPLO: PROPUESTA DE DR SOBRE HS1 (CSCA)

<p>Solución constructiva tipo 1.4: muro flexorresistente con riesgo de nivel freático</p>	
	<p>1.- Capa drenante y capa filtrante.                  2.- Impermeabilización: revestimiento de aplicación in situ".                  3.- Muro: puede ser flexorresistente o de gravedad.                  4.- Encachado de grava.                  5.- Tubo drenante.                  A.- Barrera separadora (geotextil).                  B.- Encachado de grava.                  C.- Lámina de polietileno.                  D.- Capa de hormigón de limpieza.                  E.- Impermeabilización: revestimiento de aplicación "in situ".                  F.- Puede ser una solera o losa de cimentación.                  G.- Pavimento.                  H.- Tubos drenantes conectados a la red de saneamiento.</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, así como deben sellarse todas las juntas del suelo y los encuentros entre el suelo y el muro según lo establecido en el apartado 2.2.2 de la sección HS1 del Documento Básico de Salubridad del CTE.</i></p>
<p>Grado de impermeabilidad del muro: 4</p>	<p>Grado de impermeabilidad del suelo: 3</p>

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**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".

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**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/sq 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.

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

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

Solución constructiva tipo 1.7: muro flexorresistente sin riesgo de nivel freático	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Muro: puede ser flexorresistente de hormigón hidrófugo o de gravedad.</li> <li>2.- Cámara bufa ventilada.</li> <li>3.- Tabique de trasdosado.</li> <li>4.- Revestimiento interior.</li> <li>5.- Canal de recogida del agua filtrada.</li> </ol> <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

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**RED DE DRENAJE.**

La red de drenaje es exigible en muros (D3) solamente cuando se está bajo nivel freático; en suelos puede ser exigible en terrenos muy porosos  $K_s > 10^{-5}$  cm/s, aunque se esté sobre nivel freático (D2/D3).

Exigencias de drenaje

GRADO DE EXIGENCIA	MUROS	SUELOS (Sin intervención)
1	D1+D5 (En imp. ext. o int.)	D1
2	D1+D3 (En imp. ext. o int.)	D1
3	D1+D3 (En imp. ext. o int.)	D1+D2
4	D1+D3 (Solo imp. ext.)	D1+D2+D3+D4
5	D1+D2+D3 (Solo imp. ext.)	(Obliga a subbase o inyección)

Nota: Los índices D1, D2,... No tienen el mismo significado en suelos y en muros.

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**RED DE DRENAJE.**

La red de drenaje siempre va acompañada de la existencia de capa drenante y capa filtrante. La capa drenante puede ser:

- Lámina drenante
- Grava
- Fabrica de bloques de arcilla porosos.
- Otro material con el mismo efecto.

La red drenante en perímetro de muros consiste en tubos porosos conectados a red de saneamiento. Su exigencia aparece en Grado 2.

En el caso de suelos aparece primero la exigencia de drenes (D2) bajo losa o solera (Grado 3), y además en perímetro de muro (D3) cuando se alcanza el Grado 4. Sin embargo, ya en grado 3 de suelo se estará en al menos Grado 2 de muro, por lo que lo habitual será tener que colocar drenes bajo solera y en perímetro de muro.

En exigencias más altas (Grado 5 en Muros) se debe colocar un pozo drenante cada 50.0 m, conectado a red de saneamiento. En el caso de suelos el pozo drenante se colocará cada 800 m<sup>2</sup>.

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**RED DE DRENAJE: El dimensionado de los tubos de drenaje aparece al final del HS 1.**

1. Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

**Tabla 3.1 Tubos de drenaje**

Grado de impermeabilidad <sup>(1)</sup>	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes en el perímetro del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

**Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje**

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm <sup>2</sup> /m
125	10
150	10
200	12
250	17

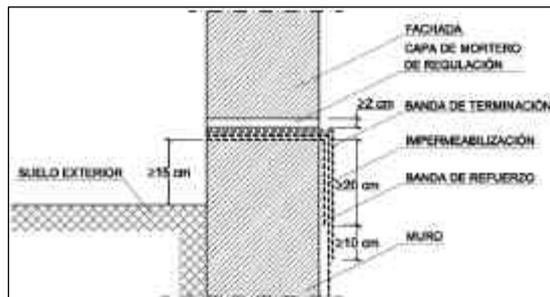
ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



## CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO: MUROS

### CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

- Encuentros de muro con fachadas.
- Encuentros de muro con cubiertas enterradas.
- Encuentros de muro con las particiones interiores.
- .Paso de conductos.
- Esquinas y rincones.
- Juntas



ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



## FACHADAS

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



## FACHADAS

Se consideran fachadas las medianeras descubiertas en fase de proyecto.

El procedimiento es similar:

Obtener **grado de exigencia**, función de:

- Situación del edificio, **entorno** y **altura** → Grado de exposición al viento (V1,V2,V3)
- Grado de **exposición al viento** y **zona pluviométrica** → GRADO DE EXIGENCIA (1 a 5)

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



### ENTORNO:

Clase del entorno en el que está situado el edificio:

**E0** cuando se trate de un terreno **tipo I, II o III**

**E1** en los demás casos, (en general, zona urbana)

Terreno **tipo I**: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.

Terreno **tipo II**: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.

Terreno **tipo III**: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.

Terreno **tipo IV**: Zona urbana, industrial o forestal.

Terreno **tipo V**: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

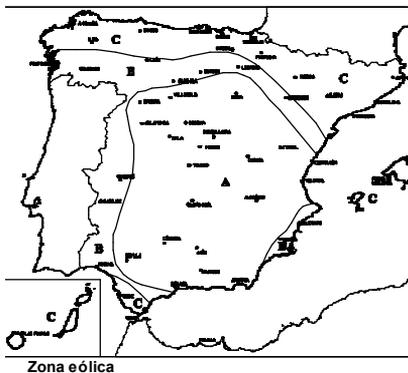
---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



## FACHADAS

Zona pluviométrica.  
Zona eólica y altura del edificio.



ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



## FACHADAS

GRADO DE IMPERMEABILIDAD: Función de:  
Zona pluviométrica.  
Zona eólica y altura del edificio.

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	≤ 15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 - 100 <sup>(1)</sup>	V2	V2	V2	V1	V1	V1

Tabla 2.5. Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas.

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**FACHADAS****-CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS (Tabla 2.7)**

Grado de impermeabilidad	Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior			
	=1	R1+C1(1)				C1(1)+J1+N1		
=2	B1+C1+J1+N1					C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1(1)+H1+J2+N2
=3	R1+B1+C1	R1+C2		B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2	
=4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1(1)	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2		
=5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1			

\*1) Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**FACHADAS****-CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS**

- R: Resistencia a la filtración del revestimiento exterior.
- B: Resistencia a la filtración de barrera contra penetración de aguas (cámaras)
- C: Composición de hoja principal.
- H: Higroscopicidad de material de hoja principal.
- J: Resistencia a filtración de juntas.
- N: Resistencia a filtración del revestimiento intermedio en cara interior de hoja principal.

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



## **FACHADAS**

### **-Comentarios generales.**

-En general las configuraciones de fachadas que habitualmente utilizamos cumplen sobradamente las exigencias de grado 3 o superiores.

-Las fachadas ventiladas son siempre grado 5.

-En las fachadas las mayores incidencias en el diseño aparecen en el apartado de "puntos singulares".

-Las fachadas que se plantean en HS son de una peculiar pobreza constructiva. Se limita a fachadas convencionales con la permanente exigencia de existencia de al menos una "hoja principal de espesor medio" (cítara o similar).

-Las fachadas ligeras, chapa tipo sandwich o similar, requerirán una justificación particular de proyectista.

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



## **FACHADAS**

### **-Comentarios a las condiciones:**

El principal problema que encontraremos es la carencia de cuantificación de parámetros que aparece en el DB.

A esta carencia puede darse dos interpretaciones simultaneas:

- Mayor libertad al proyectista para utilizar componentes.
- Necesidad de justificación específica.
- Se asume mayor responsabilidad.

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**FACHADAS**

**Ejemplo:**

**R1 : El revestimiento exterior debe tener una resistencia media a la filtración.**

Se considera que proporciona esta resistencia los siguientes:

Revestimientos continuos:

-Espesor 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** par evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre el y la hoja principal.

Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento **acceptable** frente a la fisuración.

**¿EL MORTERO DE CEMENTO CUMPLE ESTAS CONDICIONES?**

**En el proyecto de DR de aplicación a la vivienda se acepta el enfoscado de cemento.**

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**FACHADAS: Comentarios a las condiciones:**

**C: Composición de la hoja principal. C1 o C2.**

-El DB prescribe la utilización de una **hoja principal** que puede ser de espesor medio o alto:

C1 → **Espesor medio** : medio pie de ladrillo, bloque de 12 cm

C2 → **Espesor alto**: un pie de ladrillo, bloque de 24.

**Aplicación a fachadas ligeras:**

-No están contempladas en el DB.

-Posibles procedimientos de justificación:

-Garantizar estanqueidad a partir de valores de fabricantes.

-Asumir que la estructura auxiliar cumple las condiciones de espesor medio o alto.

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**FACHADAS: Comentarios a las condiciones:****R: REVESTIMIENTO EXTERIOR****-R1:** Resistencia **media** a la filtración:

Continuos:

- Podría ser mortero de cemento.
- Cumpliría adecuadamente un mortero de cal.

Discontinuos:

- Piezas menores de 30 x 30 cm.
- fijación **suficiente**.
- Debe colocarse previamente un enfoscado de mortero.

**-R2:** Resistencia **alta** a la filtración:

Discontinuos:

- Piezas mayores o iguales de 30 x 30 cm.
- Fijación **mecánica**.
- Debe colocarse previamente un enfoscado de mortero.

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**FACHADAS: Comentarios a las condiciones:****R: REVESTIMIENTO EXTERIOR****-R3:** Resistencia **muy alta** a la filtración:**Continuos:**

- Estanqueidad suficiente para que el agua no llegue a hoja de cerramiento.
- Adherencia suficiente al soporte
- Permeabilidad suficiente.
- Adaptación al soporte e inexistencia de fisuración.
- Estabilidad a los ataques físicos, químicos y biológicos.

**Posible especificación: Mortero monocapa:**

Mortero constituido por cemento y cal, áridos, hidrofugantes, fibras, aireantes, retenedores de agua, que cumplan las siguientes condiciones:

- |                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| -Espesor                         | 15 mm.                       |
| -Retracción                      | < 0.7 mm/m                   |
| -Módulo de elasticidad           | < 7000 _ Mpa                 |
| -Débil capilaridad               | <1.5 gr/dm <sup>2</sup> /mn. |
| -Permeabilidad al vapor de agua: | > 8gr/m <sup>2</sup> dia     |
| -Adherencia:                     | > 4 kg/cm <sup>2</sup>       |

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**FACHADAS: Comentarios a las condiciones:**

**R: REVESTIMIENTO EXTERIOR**

**-R3:** Resistencia **muy alta** a la filtración:

**Discontinuos:**

Fijación mecánica de:

-Escamas (pizarra, madera, barro)

-Lamas (madera, metal)

-Placas (fibrocemento, metal)

-Sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos anteriores y aislamiento térmico

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**FACHADAS: Comentarios a las condiciones:**

**B: RESISTENCIA A FILTRACION DE BARRERA CONTRA PENETRACIÓN DE AGUA.**

**-B1:** Resistencia **media** a la filtración:

-Cámara de aire sin ventilar. (No impone condiciones)

ó

-Aislante no hidrófilo en cara interior de hoja principal (si no existe cámara)

**-B2:** Resistencia **alta** a la filtración:

-Cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo en cara interior de hoja principal.

ó

-Aislante no hidrófilo en exterior de hoja principal (si no existe cámara)

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**FACHADAS: Comentarios a las condiciones:**

**B: RESISTENCIA A FILTRACION DE BARRERA CONTRA PENETRACIÓN DE AGUA.**

**-B3:** Resistencia **muy alta** a la filtración:

-Cámara de aire ventilada y aislante no hidrófilo.

-Cámara colocada por exterior de aislante.

-Sistema de recogida y evacuación de agua filtrada.

-espesor entre 3 y 10 cm.

-Aperturas de ventilación:

-120 cm por cada 10 m<sup>2</sup> de fachada entre forjados.

-Repartidos al 50% en parte superior y parte inferior.

-Pueden ser rejillas o juntas de ancho mayor que 5 mm.

-Revestimiento continuo intermedio en cara interior de hoja principal

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**FACHADAS : Trascrición constructiva de tabla 2.7**

Con Revestimiento exterior	
<= 1	
<= 2	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">   <math>R1 + C1 + \text{Camara} + \text{hoja secundaria}</math> </div> <div style="text-align: center;">   <math>R1 + C2</math> </div> </div>
<= 3	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">   <math>R1 + B1a + C1</math> </div> <div style="text-align: center;">   <math>R1 + B1b + C1</math> </div> <div style="text-align: center;">   <math>R1 + C2</math> </div> </div>
<= 4	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">   <math>R1 + B2a + C1</math> </div> <div style="text-align: center;">   <math>R1 + B2b + C1</math> </div> <div style="text-align: center;">   <math>R1 + B1a + C2</math> </div> <div style="text-align: center;">   <math>R1 + B1b + C2</math> </div> <div style="text-align: center;">   <math>R2 + C2</math> </div> <div style="text-align: center;">   <math>R2 + C1 + \text{doble hoja}</math> </div> </div>
<= 5	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">   <math>R3 + C1</math> </div> <div style="text-align: center;">   <math>R1 + B2a + C2</math> </div> <div style="text-align: center;">   <math>R1 + B2b + C2</math> </div> <div style="text-align: center;">   <math>R2 + B1a + C1</math> </div> <div style="text-align: center;">   <math>R2 + B1b + C1</math> </div> </div>

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**FACHADAS : Trascrición constructiva de tabla 2.7**

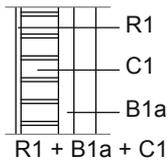
Sin revestimiento exterior	
<= 1	
<= 2	
<= 3	
<= 4	
<= 5	

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

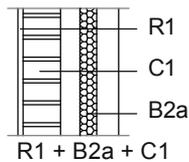


**FACHADAS : Cerramientos convencionales con revestimiento exterior:**

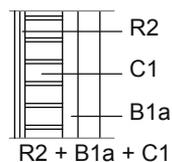
	Grado	Condiciones
Citara o bloque de 12.	3	R1 + B1 + C1
Cámara de aire.	4	R1 + B2 + C1
Revestimiento exterior.	5	R2 + B1 + C1



<= 3



<= 4



<= 5

B1a: Cámara sin ventilar

B2a: Cámara sin ventilar + aislante interior. (a interpretar posición).

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**FACHADAS : CERRAMIENTOS CONVENCIONALES CON REVESTIMIENTO.**

**Propuesta de DR**

Solución constructiva tipo 2.1:	Solución constructiva tipo 2.2:
<p><b>Especificaciones:</b></p> <p>1.- Revestimiento de mortero de cemento con un espesor que oscila entre 10 y 15 mm.</p> <p>2.- Ladrillo cerámico de ½ pie, o bloque cerámico de 12 cm de espesor.</p> <p>3.- Aislamiento térmico no hidrófilo.</p> <p>4.- Cámara de aire no ventilada.</p>	<p><b>Especificaciones:</b></p> <p>1.- Revestimiento de mortero de cemento con un espesor que oscila entre 10 y 15 mm.</p> <p>2.- Ladrillo cerámico de ½ pie, o bloque cerámico de 12 cm de espesor.</p> <p>4.- Cámara de aire no ventilada situada por el lado exterior del aislante térmico.</p>
<b>Grado de impermeabilidad: 3</b>	<b>Grado de impermeabilidad: 4</b>

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**FACHADAS : Cerramientos convencionales sin revestimiento exterior:**

	<u>Grado</u>	<u>Condiciones</u>
-Citara o bloque de 12. -Cámara de aire.	<b>2</b>	<b>B1 + C1 + J1 +N1</b>
-Enfoscado interior.	<b>3</b>	<b>B2 + C1 + J1 +N1</b> <b>B1 + C1 + J2 +N2 + H1</b>
	<b>4</b>	<b>B2 + C1 + J2 +N2 + H1</b>

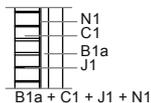
C1: Citara, bloque de 12 cm  
 Succión < 0,45 g//cm2mn) (ladrillo)  
 Succión < 0,32 g//cm2mn) (bloque)

B1a: Cámara de aire sin ventilar.  
 B2a: Cámara de aire +aislamiento.

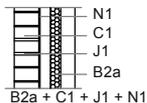
N1: Enfoscado interior de mortero 10 mm.  
 N2: Enfoscado mortero hidrófugo de 15 mm.

J1: Juntas de mortero continuas  
 J2: Juntas de mortero hidrófugo.

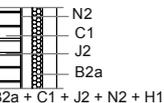
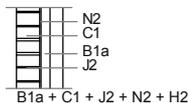
H1: Absorción de ladrillo < 10% (UNE 67027:1984)



<= 2



<= 3



<= 4

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**FACHADAS : CERRAMIENTOS CONVENCIONALES SIN REVESTIMIENTO.****Propuesta de DR**

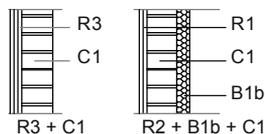
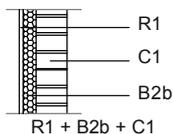
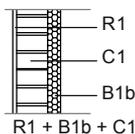
Solución constructiva tipo 1.1:	Solución constructiva tipo 1.2:
<b>Especificaciones:</b> 1.- Ladrillo cerámico de ½ pie, perforado o macizo. 2.- Enfoscado de mortero de cemento Pórtland de 10 mm de espesor. 3.- Aislamiento térmico no hidrófilo. 4.-Cámara de aire no ventilada. 7.- Junta continua de mortero de cemento Pórtland.	<b>Especificaciones:</b> 1.- Ladrillo cerámico de ½ pie, perforado o macizo. Así mismo tiene que disponer una absorción =10% (según norma UNE 67027:1984). 2.- Enfoscado de mortero de cemento Pórtland de 15 mm de espesor, con aditivo hidrofugante. 4.-Cámara de aire no ventilada situada por el lado exterior del aislante térmico. 7.- Junta continua de mortero de cemento Pórtland con aditivo hidrófugo; y con la junta horizontal "llagueada" o en forma de pico de flauta (matada superior), o si es enrasada, el rejuntable de mortero debe ser más rico en contenido de cemento.
<b>Grado de impermeabilidad: 3</b>	<b>Grado de impermeabilidad: 4</b>

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**FACHADAS : Cerramientos de una hoja con citara o bloque con revestimiento exterior.**

	<b>Grado</b>	<b>Condiciones</b>
-Citara o bloque de 12 cm.	<b>3</b>	<b>R1 + B1 + C1</b>
-Revestimiento exterior.	<b>4</b>	<b>R1 + B2 + C1</b>
-Aislamiento (Salvo en R3)	<b>5</b>	<b>R3 + C1</b> <b>R2 + B1 + C1</b>

C1: Citara, bloque de 12 cm  
 B1b: aislante en interior.  
 B2b: aislante en exterior.  
 R1: Enfoscado exterior 10 a 15 mm.  
 R2: Aplacado >30x30 fijación mecánica  
 R3: Mortero monocapa o lamas o placas.



≤ 3

≤ 4

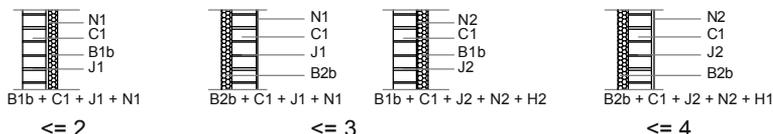
≤ 5

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**FACHADAS :** Cerramientos de una hoja con citara o bloque sin revestimiento exterior.

	<b>Grado</b>	<b>Condiciones</b>
-Citara o bloque de 12.	<b>2</b>	<b>B1 + C1 + J1 + N1</b>
-Aislamiento.		
-Revestimiento interior.	<b>3</b>	<b>B2 + C1 + J1 + N1</b> <b>B1 + C1 + J2 + N2 + H1</b>
	<b>4</b>	<b>B2 + C1 + J2 + N2 + H1</b>

**C1:** Citara, bloque de 12 cm  
 Succión < 0,45 g//cm2mn) (ladrillo)  
 Succión < 0,32 g//cm2mn) (bloque)  
**B1b:** Aislante no hidrófilo en interior.  
**B2b:** Aislante no hidrófilo en exterior.  
**N1:** Enfoscado interior de mortero 10 mm.  
**N2:** Enfoscado mortero hidrófugo de 15 mm.  
**J1:** Juntas de mortero continuas  
**J2:** Juntas de mortero hidrófugo.  
**H1:** Absorción de ladrillo < 10% (UNE 67027:1984)

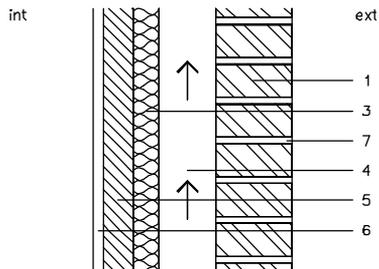


ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARACTER NORMATIVO.

**FACHADAS :** FACHADAS VENTILADAS

## Especificaciones:

- 1.- Ladrillo cerámico de ½ pie, perforado o macizo.
- 4.- Cámara de aire ventilada situada por el lado exterior del aislante térmico, de 3 a 10 cm de espesor. Dicha cámara debe disponer en la parte inferior un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada (ver apartado 2.3.3.5). Tiene la consideración de cámara de aire ventilada la disposición de aberturas cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm<sup>2</sup> por cada 10 m<sup>2</sup> de paño de fachada entre forjados, repartidas el 50% entre la zona inferior y la zona superior. El ancho mínimo de la abertura tiene que ser de 5 mm.

**Grado de Impermeabilidad 5: (Cualquier fachada ventilada)**

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARACTER NORMATIVO.



## **FACHADAS**

### **-CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES**

- Juntas de dilatación
- Arranque de fachada desde cimentación
- Encuentros de fachada con forjados.
- Encuentros de fachada con pilares
- Encuentros de cámara ventilada con forjados y dinteles
- Encuentros de fachada con carpintería
- Antepechos
- Anclajes a fachada
- Aleros y cornisas.

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



## **FACHADAS: CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES**

### **-JUNTAS DE DILATACIÓN.**

Tabla 2.8 Distancia entre juntas de dilatación

Material componente de los elementos de la fábrica	Distancia máxima entre juntas verticales de dilatación de la hoja principal en m
Arcilla cocida	12
Silicocalcáreos	8
Hormigón	6
Hormigón celular curado en autoclave	6
Piedra natural	12

---

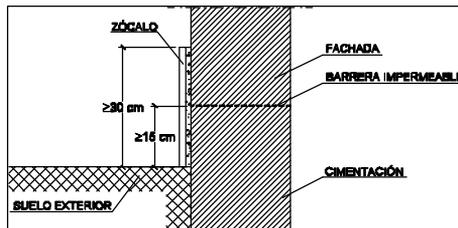
ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**FACHADAS: CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES**

**-ARRANQUE DE LA FACHADA DESDE CIMENTACIÓN.**

- Barrera impermeable siempre.
  - Cubra todo el espesor de la fachada.
  - A más de 15 cm sobre suelo.
- Zócalo si la fachada es porosa



ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**FACHADAS: CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES**

**-ENCUENTRO DE LA FACHADA CON LOS FORJADOS.**

- Si la fachada tiene revestimiento exterior:
  - Junta de desolidarización ó refuerzo del revestimiento con armadura.
- Vuelo de fábrica sobre forjado: < 1/3 del espesor de la hoja.
- Si el forjado sobresale:
  - Pendiente exterior de 10°
  - Formación de goterón.



ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**FACHADAS: CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES**



ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

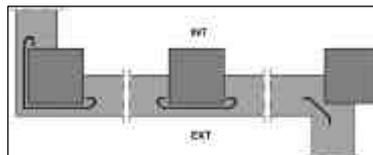


**FACHADAS: CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES**

**-ENCUENTRO DE LA FACHADA CON LOS PILARES.**

-Refuerzo del revestimiento.

-Armado de fábrica (u otra solución) si se disminuye espesor.



ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

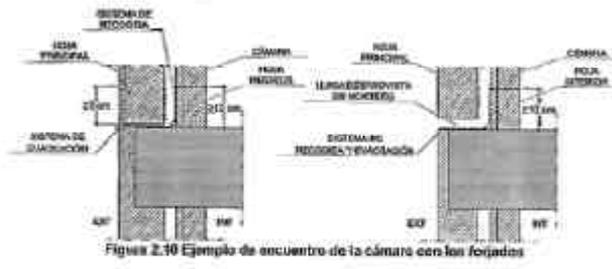


**FACHADAS: CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES**

**-ENCUENTRO DE LA CAMARA VENTILADA CON FORJADOS Y DINTELES.**

- Sistema de recogida de agua:
  - Lámina o perfil especial.

- Sistema de evacuación de aguas:
  - Tubos o llagas cada 150 cm máximo.



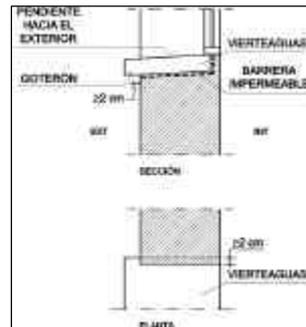
ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**FACHADAS: CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES**

**-ENCUENTRO DE LA FACHADA CON LA CARPINTERIA.**

*El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse 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. El vierteaguas debe disponer 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).*



¿Y DONDE PONEMOS LAS MACETAS?

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**FACHADAS: CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES**

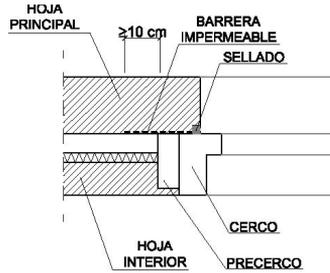
**-ENCUENTRO DE LA FACHADA CON LA CARPINTERIA.**

-Sellado de junta entre cerco y muro con cordón en llagueado de muro.

-En grado 5 , si las carpinterías están retranquedas:

-Colocar precerco

-Colocar berrea impermeable entre hoja y precerco



ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**CUBIERTAS.**

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**CUBIERTAS.**

**GRADO DE IMPERMEABILIDAD:**

El grado de impermeabilidad exigible a las soluciones constructivas de cubiertas es único e independiente de factores climáticos.

**CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS:**

Las condiciones hacen referencia a las capas básicas que constituyen la cubierta: soporte - formación de pendientes - barrera de vapor - aislamiento térmico - impermeabilidad – protección, capas separadoras.

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**CUBIERTAS.**

**Comentarios:**

- El DB en el apartado de cubiertas es extremadamente básico.
- No aparecen prescripciones sobre composición de láminas o productos a emplear.
- No aparecen configuraciones completas de sistemas de cubiertas.
- Se espera la aparición de un DR sobre cubiertas.

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**CUBIERTAS.: CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS**

Componente	Exigencia
Formación de pendientes	-En cubiertas planas
Barrera de vapor bajo aislante	-Si según HE1 se prevén condensaciones en aislamiento
Capa separadora bajo aislante	-Si existieran incompatibilidades.
Aislante térmico	-Según se determinen en HE1
Capa separadora bajo impermeabilización	-Si existieran incompatibilidades. -En sistemas flotantes
Capa de impermeabilización	-En cubiertas planas -En cubiertas inclinadas con pendiente menor a t. 2.10
Capa separadora entre impermeabilización-protección	-Cuando deba evitarse adherencia -Cuando la impermeabilización no resista punzonamiento. -En caso de solados flotantes, grava, tierra vegetal
Capa separadora entre protección-aislante	-Cuando se utilice tierra vegetal como capa de protección -En caso de cubierta transitable -En caso de protección por grava.
Capa de protección	-En cubiertas planas, salvo laminas autoprotegidas
Tejado	-En cubierta inclinada
-Sistema de evacuación de aguas	-Según HS5

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**CUBIERTAS.****CONDICIONES DE LOS COMPONENTES**

- Sistema de formación de pendientes.
- Aislante térmico.
- Capa de impermeabilización
  - Materiales bituminosos
  - Otros materiales.
- Cámara de aire
- Capa de protección –solados-.
- Tejado

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**CUBIERTAS.**

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso	Protección	Pendiente en %	
Transitables	Peatones	Solado fijo	1-5 <sup>(1)</sup>
		Solado flotante	1-5
	Vehiculos	Capa de rodadura	1-15
No transitables	Grava	1-5	
	Lámina autoprottegida	1-15	
Ajardinadas	Tierra vegetal	1-5	

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**CUBIERTAS.**

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

Protección <sup>(1)(2)</sup>		Pendiente mínima en %	
Teja <sup>(3)</sup>	Teja curva	26	
	Teja mixta y plana monocanal	30	
	Teja plana marsellesa o alicantina	40	
	Teja plana con encaje	50	
Pizarra		60	
Cinc	Fibrocemento	Placas simétricas de onda grande	10
		Placas asimétricas de nervadura grande	10
		Placas asimétricas de nervadura media	25
	Sintéticos	Perfiles de ondulado grande	10
		Perfiles de ondulado pequeño	15
		Perfiles de grecado grande	5
Placas	Placas de aluminio	10	
	Placas de acero inoxidable	5	

(1) Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

(2) Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

(3) Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**CUBIERTAS.**

**AISLAMIENTO:** estabilidad y carácter hidrófilo.

**CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN:**

**Materiales bituminosos**

**Policloruro de vinilo**

**Etileno propileno**

**Poliiolefinas**

**Sistema de placas.**

**Sólo indica cuando deben utilizarse sistemas adheridos.**

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**CUBIERTAS.**

**Materiales bituminosos: (UNICA DESCRIPCIÓN QUE APARECE EN DB HS):**

**2.4.3.3.1 Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:**

- 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.**

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**CUBIERTAS.**

**-CAMARA DE AIRE VENTILADA:**

Indica sección de aperturas: Sc/Ac entre 3 y 30.

**Sc: Superficie de aperturas (cm<sup>2</sup>)**

**Ac: Superficie de cubierta (m<sup>2</sup>)**

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**CUBIERTAS : CAPAS DE TERMINACIÓN:**

**Grava:**

- suelta o aglomerada con mortero
- sólo en cubiertas con pendiente < 5%
- gravas entre 16 y 32 mm. Espesor mayor a 5 cm.
- Colocar pasillos transitables para mantenimiento.

**Solado fijo.**

**Solado flotante.**

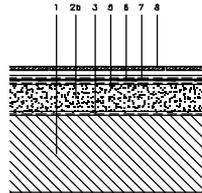
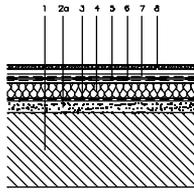
**Capa de rodadura.**

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**CUBIERTAS. PROYECTO DE DOCUMENTO RECONOCIDO (CSAE)**

Tipo de cubierta: Cubierta plana convencional

**Solución constructiva tipo 1.1: transitable, solado fijo****Especificaciones:**

- 2a/2b.- Formación de pendientes: debe tener una resistencia a la compresión  $\geq 0,2$  MPa (según norma UNE 104402).
- 3.- Barrera contra el vapor: siempre que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento según el cálculo descrito en la sección HE 1 del DB "Ahorro de Energía".
- 4.- Aislamiento térmico: cuando sirva como elemento de soporte de la impermeabilización, éste debe tener una resistencia a la compresión tal que presente una deformación  $\leq 5\%$  determinada a  $80^{\circ}\text{C}$  bajo carga de 40 KPa (según norma UNE 104402).
- 5.- Barrera separadora: cuando exista incompatibilidad entre la capa de impermeabilización y su soporte (una capa de mortero de cemento), y/o un geotextil cuando la impermeabilización se dispone de forma no adherida.
- 6.- Capa de impermeabilización.
- 7.- Barrera separadora entre la capa de impermeabilización y la capa de protección; si la capa de impermeabilización tiene una resistencia al punzonamiento estático  $< 25$  kg será antipunzonamiento; si la capa de impermeabilización tiene una resistencia al punzonamiento estático  $> 25$  kg será antiadherente (según norma UNE 104402).
- 8.- Capa de protección: será un solado fijo a base de baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, ... Siempre debe existir junta entre las piezas del solado fijo.

**ADVERTENCIA LEGAL:** Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**CUBIERTAS. PROYECTO DE DOCUMENTO RECONOCIDO****Preámbulo**

El Catálogo de Elementos Constructivos está concebido como un instrumento de ayuda a la aplicación de las exigencias de Salubridad, Acústica y Ahorro de Energía establecidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Contiene un amplio abanico de materiales, productos y soluciones para las distintas tipologías de elementos constructivos (cubiertas, fachadas, huecos, particiones interiores y puentes térmicos) con sus correspondientes características técnicas.

Los cálculos higrotérmicos de los elementos constructivos descritos se han realizado basándose en valores conservadores de cada uno de sus componentes, lo cual quiere decir que serán válidos para todas aquellas soluciones similares a las del detalle considerado, o para aquellas que sean térmicamente más favorables.

En cualquier caso y como se indica en el CTE, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características técnicas de los materiales y productos utilizados en los cerramientos y particiones interiores, correspondiendo a la dirección de obra el verificar que las características de los productos instalados son acordes a los utilizados en los cálculos y a los definidos en el pliego de condiciones.

Este documento tiene carácter voluntario, por lo que el proyectista podrá utilizar cualquier solución constructiva no contemplada en él, siempre que justifique el cumplimiento de las exigencias establecidas en el CTE.

**ADVERTENCIA LEGAL:** Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**CUBIERTAS. PROYECTO DE DOCUMENTO RECONOCIDO****4.1.14 Propiedades de los impermeabilizantes**

Según el tipo de cubierta, la impermeabilización cumplirá las propiedades que se especifican a continuación

**4.1.14.1 Cubiertas planas**

CUBIERTA PLANA CONVENCIONAL					
Con material de protección					
Propiedades	Impermeabilización				
	material bituminoso		PVC	EPDM	poliolefina
monocapa <sup>(5)</sup>	bicapa <sup>(6)</sup>				
- estanqueidad <sup>(1)</sup>	pasa	pasa	pasa	pasa	pasa
- reacción al fuego	-	-	-	-	-
- resistencia a la penetración de raíces <sup>(2)</sup>	pasa	pasa	pasa	pasa	pasa
- envejecimiento artificial <sup>(3)</sup>	pasa	pasa	pasa	pasa	pasa
- resistencia a la fluencia (°C)	100	100			
- estabilidad dimensional (%)	≤0,6	≤0,6			
- envejecimiento térmico (°C)	0	0			
- flexibilidad a bajas temperaturas (°C)	≤-10	≤-10			
- resistencia a la carga estática (kg)	≥15	-			
- resistencia a carga dinámica (mm)	≤20	-			
- elongación a la rotura (%)	≥30	-			
- resistencia a la tracción (N/5cm)	≥300	-			

En el caso de cubiertas planas transitables para vehículos, la impermeabilización bituminosa ha de ser bicapa y cumplirá con las siguientes propiedades:

Estabilidad dimensional ≤ 0,6%, resistencia a la carga estática ≥ 25 kg, resistencia a carga dinámica ≤ 10 mm y resistencia a la tracción ≥ 400 N/5cm.

**ADVERTENCIA LEGAL:** Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**CUBIERTAS. PROYECTO DE DOCUMENTO RECONOCIDO**

CUBIERTA PLANA CONVENCIONAL					
Autoprotegida					
Propiedades	Impermeabilización				
	material bituminoso		PVC	EPDM	poliolefina
monocapa <sup>(5)</sup>	bicapa <sup>(6)</sup>				
- estanqueidad <sup>(1)</sup>	pasa	pasa	pasa	pasa	pasa
- reacción al fuego	Broof(T1)	Broof(T1)	Broof(T1)	Broof(T1)	Broof(T1)
- resistencia a la penetración de raíces <sup>(2)</sup>	pasa	pasa	pasa	pasa	pasa
- envejecimiento artificial <sup>(3)</sup>	pasa	pasa	pasa	pasa	pasa
- resistencia a la fluencia (°C)	100	100			
- estabilidad dimensional (%)	≤0,5	≤0,5			
- envejecimiento térmico (°C)	0	0			
- flexibilidad a bajas temperaturas (°C)	≤-10	≤-10			
- resistencia a la carga estática (kg)	≥15	-			
- resistencia a carga dinámica (mm)	≤20	-			
- elongación a la rotura (%)	≥30	-			
- resistencia a la tracción (N/5cm)	≥300	-			

**ADVERTENCIA LEGAL:** Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**CUBIERTAS. PROYECTO DE DOCUMENTO RECONOCIDO**

Propiedades	Impermeabilización				
	material bituminoso		PVC	EPDM	poliolefina
	monocapa <sup>(5)</sup>	bicapa <sup>(6)</sup>			
- estanqueidad <sup>(1)</sup>	pasa	pasa	pasa	pasa	pasa
- reacción al fuego	-	-	-	-	-
- resistencia a la penetración de raíces <sup>(2)</sup>	pasa	pasa	pasa	pasa	pasa
- envejecimiento artificial <sup>(3)</sup>	pasa	pasa	pasa	pasa	pasa
- resistencia a la fluencia (°C)	100 <sup>(4)</sup>	100 <sup>(4)</sup>			
- estabilidad dimensional (%)	-	-			
- envejecimiento térmico (°C)	0	0			
- flexibilidad a bajas temperaturas (°C)	≤-10	≤-10			
- resistencia a la carga estática (kg)	-	-			
- resistencia a carga dinámica (mm)	-	-			
- elongación a la rotura (%)	-	-			
- resistencia a la tracción (N/5cm)	-	-			

<sup>(1)</sup> según la norma EN 1928, método B, aplicando agua a presión de 10kpa (0,1 bar)

<sup>(2)</sup> según la norma prEN 13940:2000

<sup>(3)</sup> según la norma EN 1297

<sup>(4)</sup> En el caso de láminas con filmes de poliéster la resistencia a la fluencia será de 80 %

<sup>(5)</sup> Se ha considerado que la masa nominal de las láminas monocapa es de 4,8 kg/m<sup>2</sup> y 5,8 kg/m<sup>2</sup>, si la lámina está acabada con gránulos minerales

<sup>(6)</sup> Se ha considerado que la masa nominal de las láminas bicapa es de 8 kg/m<sup>2</sup> y 7 kg/m<sup>2</sup>, si la lámina está acabada con gránulos minerales

pasa: cumple con el ensayo especificado para cada caso

**ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.**



**CUBIERTAS. PROYECTO DE DOCUMENTO RECONOCIDO**

Catálogo de Elementos Constructivos. Versión 01

4.1.2 Plana transitable. No ventilada. Solado flotante

CUBIERTA PLANA. Transitable. No ventilada. Solado flotante		HEB <sup>(1)</sup>		HNC		
Código	Sección	F	U (w/m <sup>2</sup> K)	R <sub>si</sub> (hBA)	R <sub>se</sub> (hBE)	ΔLw (hBE) m (kg/m <sup>2</sup> )
C.2.1		BP				
C.2.2		U				
C.2.3		BH				
C.2.4		CP				
C.2.5		CC				
C.2.6		CH				
C.2.7		SC				
C.2.8		L				

La pendiente de la cubierta estará entre el 1 y el 5%.

<sup>(1)</sup> Las características de la lámina impermeabilizante están definidas en el apartado 4.1.14.1

<sup>(2)</sup> El factor de temperatura de la superficie interior, L<sub>w</sub>, se calculará según la siguiente expresión: L<sub>w</sub>=1-U/0,25

**ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.**



**CUBIERTAS.**

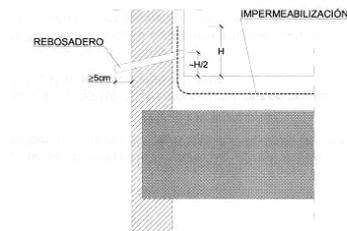
**CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES**

Cubiertas planas

- Juntas de dilatación.
- Encuentros.
- Rebosaderos
- Anclajes
- Rincones y esquinas.

Cubiertas inclinadas.

- Encuentros.
- Aleros
- Limatesas, limahoyas,...
- Lucernarios,...



ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**CUBIERTAS: CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES**

**Cubiertas planas: Juntas de dilatación.**

- Distancia entre juntas: < 15 m.
- Anchura de junta: > 3 cm

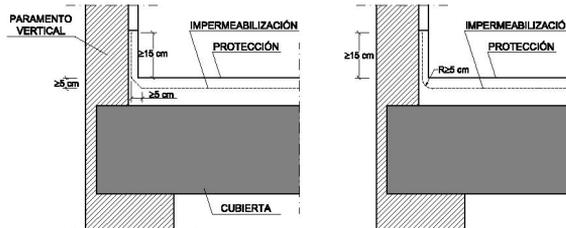
En caso de solado fijo:

- Juntas que afecten a solado y mortero de agarre:
  - En coincidencia con juntas de cubierta
  - En perímetro y en encuentro con elementos pasantes.
- En cuadrícula:
  - <500cm en cubiertas no ventiladas
  - <750 cm en cubiertas ventiladas.
- Relación máxima en lados de paños: 1:1,5
- Sellado de juntas

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**CUBIERTAS: CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES****Cubiertas planas: Encuentros con paramento vertical**

- Prolongación en paramento vertical: > 20 cm.
- Chaflán o curva de radio > 5cm aprox.
- Remate de impermeabilización protegido por:
  - roza de 3x3 cm. para recibir impermeabilización.
  - Retranqueo > 5 cm
  - Perfil metálico.



NOTA: No impone de refuerzo de lámina en borde.

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**CUBIERTAS: CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES****Cubiertas planas: Accesos y aperturas.**

1. Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

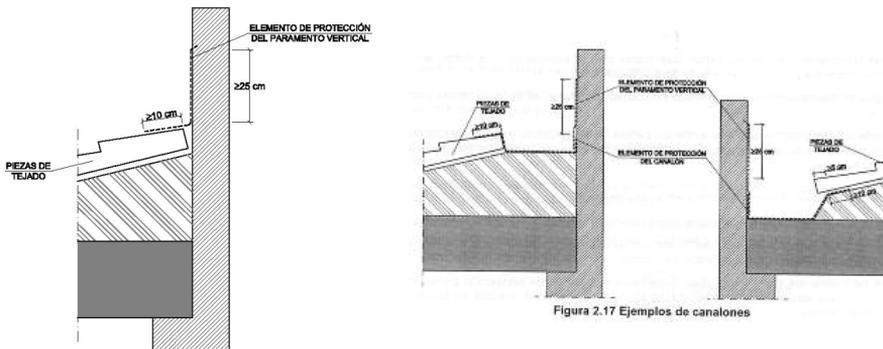
- a) disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
- b) disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta.

2. Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo...

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**CUBIERTAS: CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES****Cubiertas inclinadas:**

- Protecciones en encuentro de cubierta con paramento vertical.
- Aleros: Deben sobresalir al menos 5 cm.
- Canalones: Pendiente >1%
- Otras condiciones.



ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**Características exigibles a los productos:**

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la *hoja principal* de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- la *succión* o absorción al agua por capilaridad a corto plazo por inmersión parcial
- la *absorción* al agua a largo plazo por inmersión total (g/cm<sup>3</sup>).

Los productos para la *barrera contra el vapor* se definen mediante

- la resistencia al paso del vapor de agua (MN·s/g ó m<sup>2</sup>·h·Pa/mg).

Los productos para la impermeabilización se definen mediante

- estanquidad;
- resistencia a la penetración de raíces;
- envejecimiento artificial
- resistencia a la fluencia (°C);
- estabilidad dimensional (%);
- envejecimiento térmico (°C);
- flexibilidad a bajas temperaturas (°C);
- resistencia a la carga estática (kg);
- resistencia a la carga dinámica (mm);
- alargamiento a la rotura (%);
- resistencia a la tracción (N/5cm).

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE. SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



#### 4.1. Características exigibles a los productos:

**Comentario:** La única característica que se cuantifica en el DB HS es la succión y absorción del ladrillo, y absolutamente nada sobre impermeabilizaciones, etc, ni siquiera normas UNE de referencia.

##### 4.1.2 Componentes de la hoja principal de fachadas

Cuando la *hoja principal* sea de ladrillo cerámico, los ladrillos deben tener como máximo una *succión* de 0,45 g/(cm<sup>2</sup> min) medida según el ensayo de UNE 67 031:1985.

Cuando la *hoja principal* sea de bloque de hormigón, salvo de bloque de hormigón curado en autoclave, el valor de *absorción* de los bloques medido según el ensayo de UNE 41 170:1989 debe ser como máximo 0,32 g/cm<sup>3</sup>.

Cuando la *hoja principal* sea resistente y de bloque de hormigón visto, el valor medio del coeficiente de *succión* de los bloques medido según el ensayo de UNE EN 772 11:2001 y para un tiempo de 10 minutos debe ser como máximo 5 [g/(m<sup>2</sup> min)]0,5 y el valor individual del coeficiente debe ser como máximo 7 [g/(m<sup>2</sup> min)]0,5.

Cuando la hoja principal sea de ladrillo o de bloque sin *revestimiento exterior*, los ladrillos y los bloques deben ser caravista.

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



#### CONTENIDO DOCUMENTAL DEL PROYECTO: (Parte I del CTE)

El CTE establece que se definan prestaciones “por requisitos básicos”

##### PROYECTO BASICO: En la memoria bastaría con indicar:

- Determinación del grado de impermeabilidad exigido.
- Descripción somera de los sistemas envolventes.

##### PROYECTO DE EJECUCIÓN:

###### Memoria:

- Determinación del grado de impermeabilidad exigido.
- Descripción de los sistemas envolventes.
- Justificación del cumplimiento del grado de impermeabilidad.

###### Planos:

- Secciones constructivas de cerramientos.
- Detalles de puntos singulares según DB
- Especificaciones.

###### Pliego:

- Especificaciones detalladas de materiales.

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**DEFINICION DE MATERIALES:**

**MUY IMPORTANTE:**

**“EN EL PROYECTO SE DEFINIRAN Y JUSTIFICARAN LAS CARACTERISTICAS TECNICAS MINIMAS QUE DEBEN REUNIR LOS PRODUCTO, ASICOMO LAS CONDICIONES DE JECUCIÓN DE CADA UNIDAD DE OBRA, CON LAS VERIFICACIONES Y CONTROLES ESPECIFICADOS PARA VERIFICAR SU CONFORMIDAD CON LO INDICADO EN PROYECTO” (art. 5.1).**

**A TENER EN CUENTA:**

**En el DB no se establecen prescripciones sobre materiales.**

**El marcado CE no indica mínimos de cumplimiento.**

**Las normas UNE no prescriben mínimos.**

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**CONDICIONES DE EJECUCIÓN:**

**El DB incluye algunas prescripciones muy básicas, que indudablemente debe completar el proyecto:**

**A MODO DE EJEMPLO:**

**5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes**

*1 Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.*

*2 Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.*

*3 Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.*

*4 Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.*

*5 La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.*

*6 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.*

*7 En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.*

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



## DB HS1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD

Año de colocación del Mercado-CE: 2006  
 Nº Certificado de CPF: 0099/CPD/A85/0016  
 Normas UNE-EN 13707 y 13969

Lámina de 1 m x 10 m x 4 kg/m<sup>2</sup> de betún modificado con elastómeros con armadura de fieltro de poliéster no tejido, acabado interior plástico y exterior plástico. Colocar por adhesión mediante soplete.

Recomendada para: sistema monocapa bajo protección pesada; sistema bicapa bajo protección pesada; lámina base en sistema bicapa expuesto a la intemperie; lámina para barrera anticapilaridad; lámina para estanquidad de estructuras enterradas.

No recomendada para: sistema monocapa expuesto a la intemperie; lámina superior en sistema bicapa expuesto a la intemperie; lámina superior en cubierta ajardinada.

ENSAYO	MÉTODO	VALOR	UNIDAD	TOLERANCIA
Comportamiento frente a un fuego externo:	EN 13501-5	B <sub>ROOF</sub> (t1)		véase la documentación del fabricante (A. Chova)
Reacción al fuego:	EN 13501-5	Clase E		
Resistencia a la tracción en dirección longitudinal:	EN 12311-1	700	N / 5 cm	± 200 N / 5 cm
Resistencia a la tracción en dirección transversal:	EN 12311-1	450	N / 5 cm	± 150 N / 5 cm
Elongación en dirección longitudinal:	EN 12311-1	45	%	± 15 %
Elongación en dirección transversal:	EN 12311-1	45	%	± 15 %
Resistencia a una carga estática:	EN 12730	≥ 15	kg	
Resistencia al impacto:	EN 12691	≤ 20	mm	
Resistencia al desgarro:	EN 12310-1	--		
Resistencia de las juntas: (A la cizalla)	EN 12317-1	450	N / 5 cm	± 150 N / 5 cm
Plegabilidad:	EN 1109	≤ -15	°C	
Durabilidad: (Plegabilidad)		--	°C	
(Resistencia a fluencia)	EN 1296	--	°C	
Estanquidad:	EN 1928	Pasa		
Resistencia a raíces (penetración de):	prEN 13948	--		
Sustancias peligrosas:	--	PND		

Pasa → Positivo o correcto; PND → Prestación No Determinada; -- → No exigible

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
 SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



## DB HS1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD

### CONDICIONES DE EJECUCIÓN:

#### Algunas condiciones:

##### 5.1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero.

Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.

##### 5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza.

El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.

##### 5.1.3 Fachadas.

Deben dejarse enjarjes en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
 SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**CONDICIONES DE LA OBRA TERMINADA:**

**EN ESTA SECCION DEL DB NO SE PRESCRIBEN PRUEBAS FINALES.**

**O sea: → si no se hace nada se cumple el código**

**Pero, al menos:**

**-Control de estanqueidad de cubiertas.**

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.



**CONDICIONES ACONSEJABLES DE CONTROL (No normativo)**

**Control de calidad de la documentación del proyecto:**

El proyecto define y justifica la solución de impermeabilización aportada.

**Suministro y recepción de productos:**

Se comprobará la existencia de marcado CE.

**Control de ejecución en obra:**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
- Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
- Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
- Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.
- Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1.
- Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

---

ADVERTENCIA LEGAL: Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.

**MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN:**

	Operación	Periodicidad
<b>Muros</b>	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año <sup>(1)</sup>
	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
<b>Suelos</b>	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año <sup>(2)</sup>
	Limpieza de las arquetas	1 año <sup>(2)</sup>
	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
<b>Fachadas</b>	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
	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
<b>Cubiertas</b>	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año <sup>(1)</sup>
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

<sup>(1)</sup> Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.  
<sup>(2)</sup> Debe realizarse cada año al final del verano.

**ADVERTENCIA LEGAL:** Este documento es de uso restringido y forma parte del material de apoyo del Grupo de Formadores adscritos a la Fundación FIDAS para la Formación Continua de Arquitectos en el CTE.  
**SU CONTENIDO NO TIENE CARÁCTER NORMATIVO.**