

EJEMPLO DE CALCULO PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD SEGÚN LOS REQUERIMIENTOS DEL CTE HS-1

Este ejemplo ha sido desarrollado a través de la aplicación On line de la web konstruir.com

Es una aplicación On line gratuita, puedes acceder a ella y probarla.



[ACCEDE A LA APLICACION](#)

Datos de ejemplo.

Tenemos un edificio del que analizamos todos sus apartados: muros, suelos y fachadas con los datos que aparecen en la pantalla, el edificio está situado en Madrid. Se ha seleccionado tres tipos de fachadas el catalogo que cumplen las condiciones calculadas

19 de junio de 2009

CTE HS-1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD

Este programa On line nos ayuda a determinar las características de deben de cumplir: los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) para cumplir las condiciones requeridas por el CTE frente a la humedad. Rellenado los datos solicitados nos genera un informe siguiendo el proceso descrito en el CTE.

☒ **MUROS**

Datos para establecer las condiciones constructivas de los Muros

Tipos de muros:	Tipos de Impermeabilización:
☐ Muro de gravedad	☒ Imp. interior
☐ Muro flexorresistente	☐ Imp. exterior
☒ Muro pantalla	☐ Parcialmente estanco

☒ **SUELOS**

Datos para establecer las condiciones constructivas de los Suelos

Tipos de muros:	Tipos de Suelo:	Tipos de Intervención en el terreno:
☐ Muro flexorresistente o de gravedad	☐ Suelo elevado	☒ Sub-base
☒ Muro pantalla	☒ Solera	☐ Inyecciones
	☐ Placa	☐ Sin intervención

DATOS GEOTECNICOS

☒ Si no se disponen de datos numéricos, marcar estimados

☐ Permeabilidad alta, gravas sin finos.

☒ Permeabilidad media, Arenas o gravas con pocos finos.

☐ Permeabilidad Baja, Con finos, limos o arcillas.

Presencia de agua: **Alta**

FACHADAS

Grado de exposición al viento: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección)

Condiciones de las soluciones de fachada: Sin revestimiento exterior

Altura del edificio: 50 m

I. eólico: A I. pluviométrico: IV

[SELECCIONAR EN EL MAPA](#)

[Selecciona fachadas del catalogo](#)

Grado de Impermeabilidad: 3

Elementos	G. Imper.
F.1.2 - LP?p + RM + C + AT + LHd + RI	3
F.1.3 - LP?p + RM + AT + YL	3
F.1.6 - LP1p + C + AT + LHd + RI	3

DATOS **CALCULAR**

Acerca / LINUX / Como funciona

CTE-HS-1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD. MUROS

Este DB en este apartado nos marca las condiciones que deben de cumplir los muros que están en contacto con el terreno para cumplir las condiciones requeridas frente a la humedad.

Partiendo de los datos estimados del terreno:

- Terreno de **Permeabilidad media, Arenas o gravas con pocos finos. $1E-5 < K_s < 1 E-2$ cm/s**
- Una presencia de agua : **Alta**

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno se obtiene a partir de la tabla 2.1:

El grado de impermeabilidad = 5.

El muro seleccionado es del tipo **Muro pantalla** con un tipo de impermeabilización : **Imp. interior.**

A partir de la tabla 2.2, obtenemos las condiciones constructivas de la solución de muro :

C1+C2+I1.

Esta solución desglosada significa:

C1 - Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.

C2 - Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

I1 - La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla contruidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.

Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

CTE-HS-1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD. SUELOS

Este DB, en este apartado nos marca las condiciones que deben de cumplir los suelos que están en contacto con el terreno para cumplir las condiciones requeridas frente a la humedad.

Partiendo de los datos estimados del terreno:

- Terreno de **Permeabilidad media, Arenas o gravas con pocos finos. $K_s < 1E-5$ cm/s**
- Una presencia de agua : **Alta**

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno se obtiene en la tabla 2.3

El grado de impermeabilidad = 5

El suelo tiene un muro perimetral tipo **Muro pantalla** con una tipología de **Solera** con respecto a un tratamiento de la base mediante: **Sub-base**

A partir de la tabla 2.4, obtenemos las condiciones constructivas de la solución de suelo :

C2+C3+D1+P2+S2+S3

Esta solución desglosada significa:

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

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

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

P2 - Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

S2 - Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3 - Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

CTE-HS-1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD. FACHADAS

Este DB en este apartado nos marca las condiciones que deben de cumplir los cerramientos de fachada que están en contacto con el aire exterior para cumplir las condiciones requeridas frente a la humedad.

Mapa Eólico



Mapa pluviométrico



Partiendo de los datos conocidos del entorno y del edificio:

- Tipo donde está situado el edificio es : **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.**

Lo que nos provoca que la clase de entorno del edificio sea **E0**

- Zona eólica según la selección en el mapa es : **A**
- Altura del edificio : 50 m

Con esto obtenemos un grado de exposición de viento (tabla 2.6) => **V1**

- Zona pluviométrica según la selección en el mapa es : **IV**

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los cerramientos de fachada que están en contacto con el aire frente a la humedad en la tabla 2.5

El grado de impermeabilidad = 3

La fachada prevista es **Sin revestimiento exterior**

A partir de la tabla 2.7, obtenemos las condiciones constructivas de la solución de fachada :

B2+C1+J1+N1 B1+C2+H1+J1+N1 B1+C2+J2+N2 B1+C1+H1+J2+N2.

En este caso se nos presentan 4 posibles soluciones:

**** Solución 1 --> B2+C1+J1+N1.** Esta solución desglosada significa:

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

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

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

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

J1 - Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

N1 - Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

**** Solución 2 --> B1+C2+H1+J1+N1.** Esta solución desglosada significa:

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

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

C2 - Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

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

H1 - Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- ladrillo cerámico de absorción = 10%, según el ensayo descrito en UNE 67 027:1984;
- piedra natural de absorción = 2%, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

J1 - Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

N1 - Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

**** Solución 3 --> B1+C2+J2+N2.** Esta solución desglosada significa:

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

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

C2 - Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

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

J2 - Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

N2 - Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

**** Solución 4 --> B1+C1+H1+J2+N2.** Esta solución desglosada significa:

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

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

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

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

H1 - Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- ladrillo cerámico de absorción = 10%, según el ensayo descrito en UNE 67 027:1984;
- piedra natural de absorción = 2%, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

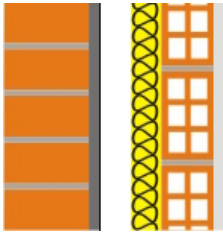
J2 - Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

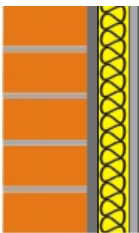
N2 - Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. CTE HS SALUBRIDAD.

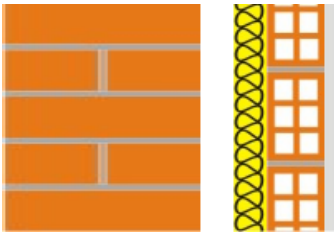
Relación de elementos constructivos para justificar el cumplimiento de CTE-DB-HS 1 Protección frente a la humedad.
Los valores han sido extraídos del catalogo de elementos constructivos del C.T.E.

	F.1.2	LP $\frac{1}{2}$ p + RM + C + AT + LHd + RI	E = 1.5 cm
	Fábrica de ladrillo cerámico (perforado o macizo) $\frac{1}{2}$ pie + Revestimiento intermedio (enfoscado de mortero) + cámara de aire no ventilada + Aislante no Hidrófilo + Fábrica de ladrillo hueco doble + Revestimiento interior formado por un enlucido, un enfoscado o un alicatado		

Cod.	Descripción	Espesor	Grado de Impermeabilidad 3
LP $\frac{1}{2}$ p	Fábrica de ladrillo cerámico (perforado o macizo) $\frac{1}{2}$ pie	11.500	
RM	Revestimiento intermedio (enfoscado de mortero) J1- juntas de mortero sin interrupción / N1 - resistencia media a la filtración	1.500	
C	Cámara de aire no ventilada	4.000	
AT	Aislante	4.000	
LHd	Fábrica de ladrillo hueco doble	7.000	
RI	Revestimiento interior formado por un enlucido, un enfoscado o un alicatado	1.500	

	F.1.3	LP $\frac{1}{2}$ p + RM + AT + YL	E = 1.5 cm
	Fábrica de ladrillo cerámico (perforado o macizo) $\frac{1}{2}$ pie + Revestimiento intermedio (enfoscado de mortero) + Aislante no Hidrófilo + Placa de yeso laminado		

Cod.	Descripción	Espesor	Grado de Impermeabilidad 3
LP $\frac{1}{2}$ p	Fábrica de ladrillo cerámico (perforado o macizo) $\frac{1}{2}$ pie	11.500	
RM	Revestimiento intermedio (enfoscado de mortero) J2- juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo / N2 - resistencia alta a la filtración	1.500	
AT	Aislante	4.000	
YL	Placa de yeso laminado	1.500	

	F.1.6	LP1p + C + AT + LHd + RI	E = 1.5 cm
	Fábrica de ladrillo cerámico (perforado o macizo) 1 pie + cámara de aire no ventilada + Aislante no Hidrófilo + Fábrica de ladrillo hueco doble + Revestimiento interior formado por un enlucido, un enfoscado o un alicatado		

Cod.	Descripción	Espesor	Grado de Impermeabilidad 3
LP1p	Fábrica de ladrillo cerámico (perforado o macizo) 1 pie	24.000	
C	Cámara de aire no ventilada	4.000	
AT	Aislante	4.000	
LHd	Fábrica de ladrillo hueco doble	7.000	
RI	Revestimiento interior formado por un enlucido, un enfoscado o un alicatado	1.500	