

Documento:



Cm-1

UNIDAD CONSTRUCTIVA

MUROS DE SÓTANO: IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE

DESCRIPCIÓN

Elemento constructivo en contacto con el terreno para su contención.

DAÑO

FILTRACIONES Y/O HUMEDADES

ZONAS AFECTADAS DAÑADAS

Muros, compartimentaciones y acabados.

PROBLEMÁTICAS HABITUALES

Las humedades en sótano consideradas en este documento son consecuencia del agua procedente del exterior del edificio por la presencia de agua por nivel freático, rotura de canalizaciones exteriores, escorrentías del terreno, precipitaciones atmosféricas o riego de zonas ajardinadas.

La impermeabilización de muros debe diseñarse con especial cuidado debido a las características particulares de la unidad de obra, que hacen difícil y costosa una intervención posterior para llevar a cabo su reparación.

Las humedades pueden aparecer por problemas en las diferentes fases del proceso constructivo:

Etapa de proyecto:

- Adopción de soluciones inadecuadas, no adaptadas a las necesidades del edificio o las condiciones del entorno o a las características del terreno.
- Falta de definición del proyecto, de sus materiales y/o ausencia de detalles constructivos.
- Incompatibilidades entre materiales o con el ambiente al que quedarán expuestos.

Etapa de puesta en obras:

- Falta de cualificación del personal.
- Modificaciones de proyecto.
- Cambios en los materiales.

Etapa de uso y mantenimiento:

- Ausencia de mantenimiento.
- Acciones indebidas sobre los materiales y elementos constructivos.
- Cambios de uso.

A continuación, se relacionan una serie de **causas**, dependiendo del sistema aplicado en la puesta en obra, que pueden originar la aparición de **humedades en sótano por filtración** a través de muros de sótano.



Fig. 1: Humedades en cara interior de muro de sótano

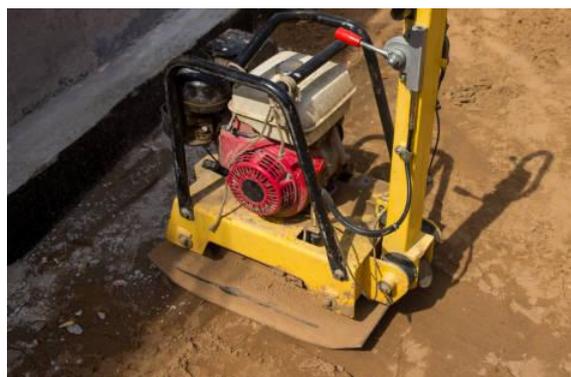


Fig. 2: Relleno y compactación del suelo en trasdós de muro

❖ **En impermeabilización ejecutadas con láminas impermeabilizantes y drenaje:**

- La superficie del muro no está totalmente seca o en condiciones ambientales dentro de los márgenes prescritos, presenta resaltos que puedan suponer un riesgo de punzonamiento o carezcan de imprimación previa a la aplicación de las láminas impermeabilizantes.
- Deficiente sellado de juntas y solapos en láminas impermeabilizantes no adheridas.
- Filtración de agua en puntos singulares: remate superior de la capa de impermeabilización y las capas drenante y filtrante, encuentro del muro de sótano con las fachadas, paso de conductos a través del muro y juntas.
- Punzonamiento de la capa impermeabilización durante la ejecución de las capas drenante y filtrante y del dren perimetral, aceras, instalaciones y elementos constructivos ejecutados posteriormente.
- Incompatibilidad química entre los materiales utilizados en las capas impermeabilizantes, drenantes y filtrantes.
- Ausencia o insuficiente disposición de bandas de refuerzo en cambios de dirección cuando la impermeabilización se hace en el intradós del muro de sótano.
- Insuficiente espesor del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante en función del tipo de árido utilizado.
- Disposición del tubo drenante sin estar rodeado de una capa de árido y ésta, a su vez, envuelta totalmente con una lámina filtrante.

❖ **En impermeabilización mediante aplicación in situ de productos líquidos:**

- Falta de limpieza del soporte antes de la aplicación del producto impermeabilizante, con presencia de polvo, grasa, lechadas superficiales, etc.
- Presencia de fisuras/grietas y coqueas en el soporte sin rellenar con masillas especiales compatibles con el producto impermeabilizante antes de su aplicación.
- Ausencia de protección a las radiaciones ultravioletas cuando el revestimiento sintético de resina está elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie.

❖ **En la ejecución de pasatubos y sellado de juntas:**

- Utilización de pasatubos no estancos o insuficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.
- Ausencia de relleno de fondo de junta para obtener la sección adecuada de masilla de sellado en juntas mayores de 5 mm.
- Insuficiente profundidad y/o excesiva anchura del sellado de la junta, o utilización de un relleno de fondo de junta de material adherente a la masilla de sellado.
- Falta de humectación de los bordes de la junta en caso de soportes porosos y secos cuando se utilizan masillas a base de resinas acrílicas.

❖ **En la etapa de servicio o mantenimiento**

- Deterioro o rotura de la lámina impermeabilizante, drenante o filtrante y uniones selladas.
- Obstrucción y falta de permeabilidad por suciedad de la capa drenante cuando ésta esté constituida por grava o fábricas de bloques de material poroso.
- Obstrucción de los pozos y tubos drenantes.
- Deficiente funcionamiento de las bombas de achique en su caso.
- Obstrucción de la conexión de la red de drenaje a la red de saneamiento o sistema de recogida para la reutilización posterior del agua.

LESIONES Y DEFICIENCIAS

Consideramos, únicamente las aguas en estado líquido ya sea por gravedad o por presión hidrostática. Los puntos más frecuentes de entrada son:

- Filtraciones a través de:
 - juntas de hormigonado y coqueras.
 - los espadines de montaje de los encofrados.
 - de las juntas de dilatación
 - de fisuras en muros de sótano.
 - encuentro del forjado con el muro.
 - los pasos de instalaciones.



Fig. 3: Filtración a través de junta o fisuras



Fig. 4: Filtraciones a través de latiguillos, coqueras o fisuras

RECOMENDACIONES TÉCNICO-CONSTRUCTIVAS

Según el CTE las condiciones mínimas exigidas a cada solución constructiva de los muros que están en contacto con el terreno, según la presencia de agua considerada, van en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, conforme a las tablas 2.1 y 2.2 del **DB-HS1**, estando la solución constructiva constituida por los siguientes elementos:

- El **muro de contención** del sótano puede requerir conforme a las condiciones exigidas a cada solución constructiva, utilizar hormigón hidrófugo, hormigón de consistencia fluida, según capítulo 8 del Código Estructural o fábricas de bloques o ladrillos y morteros hidrófugos.
- La **impermeabilización**, conforme a las condiciones exigidas a cada solución constructiva, puede realizarse mediante láminas impermeabilizantes o la aplicación directa in situ de productos líquidos, pudiendo ejecutarse exterior o interiormente.
- El **drenaje** y evacuación del agua, debe estar compuesto por una capa drenante y una capa filtrante dispuesta entre la impermeabilización y el terreno o entre el muro y el terreno cuando no dispone de impermeabilización exterior. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, o una fábrica de bloques de materiales porosos que permita obtener las mismas prestaciones. El drenaje y evacuación de agua puede disponer, conforme a las condiciones exigidas a cada solución constructiva, de pozos drenantes, o tubos drenantes conectados a la red de saneamiento, o sistema de recogida para su reutilización posterior, y cámara de bombeo con dos bombas de achique cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje.

❖ En la impermeabilización y drenaje ejecutado exteriormente:

- Si se impermeabiliza mediante lámina la superficie del paramento no debe tener resaltes de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento, debiéndose regularizar la superficie de muros y cimentaciones, y redondear o achaflanar los encuentros y cambios de dirección antes de impermeabilizar.
- Cuando la lámina sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento entre ésta y el muro.
- Cuando no se vaya a disponer de lámina drenante debe colocarse una capa protectora antipunzonamiento en la cara exterior de la lámina impermeable.

- Cuando el muro sea de fábrica debe revestirse el intradós con mortero hidrófugo, cartón-yeso no higroscópico (con sistema autoportante) u otro material no higroscópico.
- Cuando se dispone de una capa drenante constituida por una lámina nodulada, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua mediante un perfil o babero de protección metálico, polimérico o solución alternativa de iguales o superiores prestaciones.
- El dren debe rodear toda la edificación, y se recomienda situar la base del dren aproximadamente a la cota de cimentación, estando la cota de inicio del dren por debajo de la cara superior de los cimientos y la cota final del dren por encima del nivel inferior del cimiento. La base del dren perimetral debe ofrecer un correcto apoyo con una pendiente constante y uniforme en todo su trazado, mediante una cama de hormigón en forma de “cuna” o arena ligeramente compactada.
- Los tubos de drenaje deben tener una pendiente conforme a la tabla 3.1 del DB-HS1, recomendándose arquetas de registro en cambios de dirección y cada 20 o 25 m máximo para el mantenimiento.
- El tubo drenante debe rodearse de una capa de material drenante como grava natural o de machaqueo envuelta con una lámina filtrante para la retención de los finos.
- Si el árido es de aluvión, el espesor mínimo del recubrimiento de la capa drenante que envuelve el tubo drenante deberá ser 1,5 veces el diámetro del dren, y si es árido de machaqueo deberá ser 3 veces el diámetro del dren, recomendándose debajo del tubo drenante una capa de árido de unos 5 cm.
- Se recomienda que sobre la capa drenante y filtrante el dren perimetral se rellene con material granular permeable compactado al 90-95 % del Proctor Normal.
- El tubo drenante deberá conectarse a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, debiendo disponer de una cámara de bombeo con dos bombas de achique si la conexión a realizar esté por encima de la red de drenaje. Colocación de una arqueta en cada cambio de dirección del dren.



Fig. 5: Imprimación trasdós del muro



Fig. 6: Montaje lámina impermeabilizante + capa protectora

❖ **En la ejecución de aceras o pavimentos perimetrales a la edificación:**

- Se recomienda disponer conectores entre la solera de pavimento y el muro mediante armadura de redondos de acero, pero manteniendo la desolidarización entre solera y edificación mediante una junta perimetral de contorno a lo largo del encuentro entre solera y edificación con fondo de junta y sellado.

❖ **En el Mantenimiento y conservación:**

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 DB-HS1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

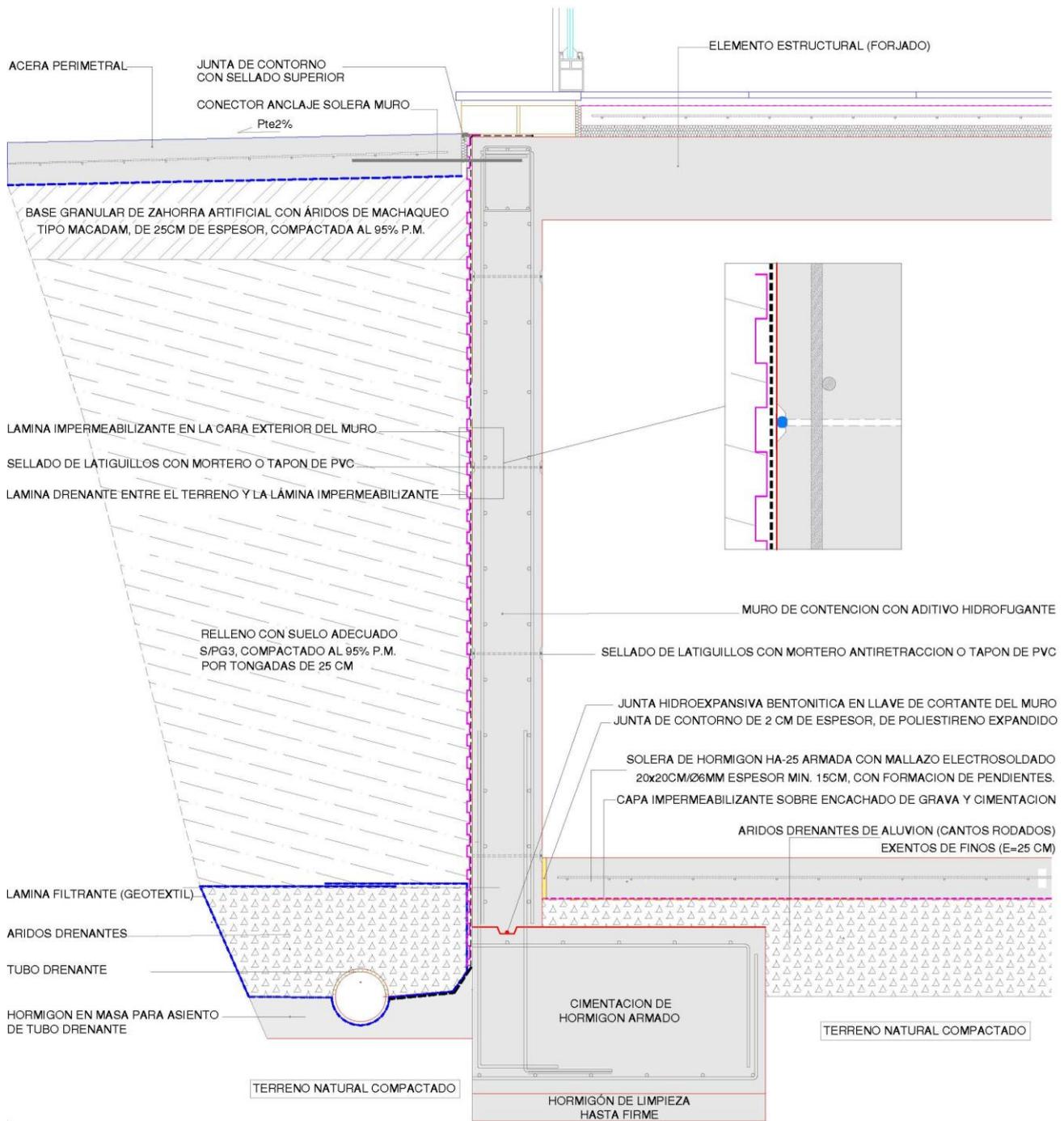


Fig. 7: Esquema orientativo de la impermeabilización, protección y drenaje de muro de sótano. Sin presencia de N.F.

REFERENCIAS

FUNDACIÓN MUSAAT	
AUTOR ● Alberto Moreno Cansado	Calle del Jazmín, 66 28033 Madrid www.fundacionmusaat.musaat.es

IMÁGENES ● Moreno Cansado, Alberto (Fig.: 1,2, 3, 4, 5, 6 y 7).
--

BIBLIOGRAFÍA y NORMATIVA ● CTE/DB-C, ● CTE/DB-HS-1 ; ● CÓDIGO ESTRUCTURAL; ● ANFI-AENOR 2009, ● NORMAS UNE
--

CONTROL: ISSN: 2340-7573 Data: 13/2 Ord.: 1 Vol.: C N°: Cm-1 Ver.: 2 Mod: 08/24
--

NOTA: Los conceptos, datos y recomendaciones incluidas en este documento son de carácter orientativo y están pensados para ser ilustrativos desde el punto de vista divulgativo, fundamentados desde una perspectiva teórica, así como redactados desde la experiencia propia en procesos patológicos.

© del Autor
© de esta publicación, Fundación MUSAAT

Observación:
En este documento se incluyen textos de la normativa vigente