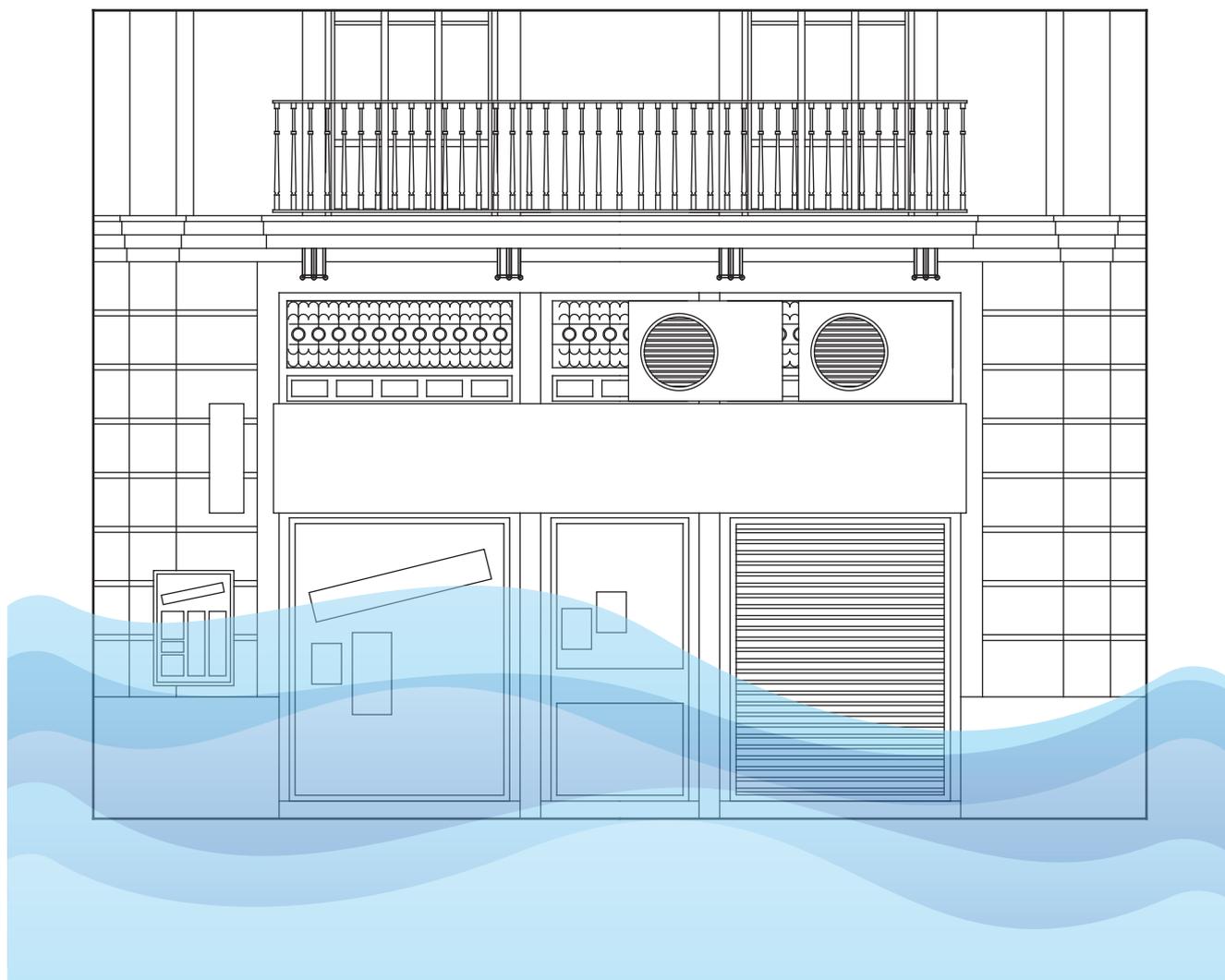


COMERCIO RESILIENTE



Guía de adaptación de los
locales comerciales en zonas
con riesgo de inundación.



Guía elaborada por la Oficina Comercio y Territorio - PATECO del Consejo de Cámaras Oficiales de Comercio, Industria, Servicios y Navegación de la Comunitat Valenciana como parte de sus funciones como Oficina Técnica del Plan de acción territorial sectorial del comercio de la Comunitat Valenciana (PATSECOVA) de la Conselleria de Innovación, Industria, Comercio y Turismo de la Generalitat Valenciana.

Director técnico:

Agustín Rovira Lara

Coordinador:

David Forés Marzá

Equipo técnico:

Amadeo Aznar Macías

Sonia Esteban Ballester

Carmen Hernández Samper

Gema Valor Moncho

Urbanismo Comercial:

David Forés Marzá

Alejandro Gil Andrés

Israel Angulo Amigo

Febrero de 2025.

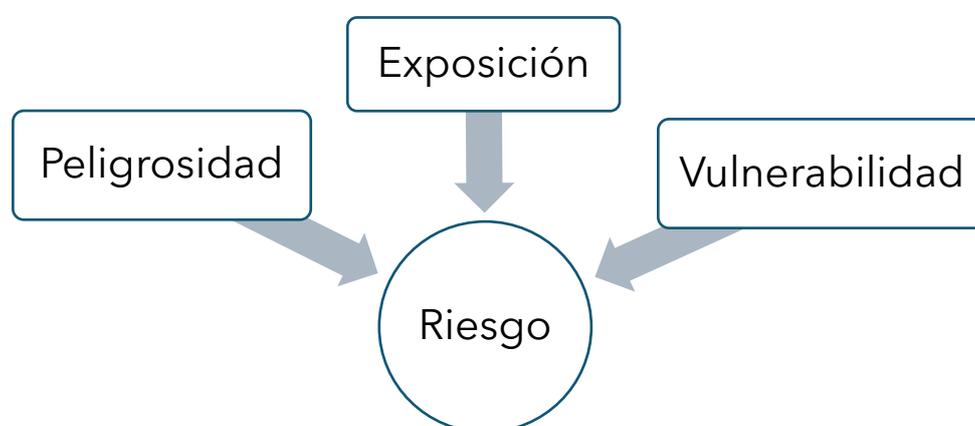
© Oficina Técnica PATSECOVA

1. INTRODUCCIÓN.

Concluidas las labores de limpieza y desescombro, evaluación de daños estructurales y de las instalaciones, muchos comerciantes se plantean la reconstrucción y reapertura de sus negocios con cierto temor, tras las pérdidas materiales y el impacto emocional sufrido.

Esta guía pretende exponer algunas de las estrategias que pueden ayudar a reducir los daños en un local comercial a pie de calle ocasionados por una inundación y que pueden ser implementadas en las obras de adecuación de los locales comerciales y sus instalaciones antes de su reapertura.

Más conscientes ahora del riesgo de inundabilidad existente, que puede provocar daños sobre personas, bienes, edificios e infraestructuras, conviene recordar que este riesgo depende de la combinación de tres factores: la peligrosidad, la exposición y la vulnerabilidad.



La peligrosidad del territorio ya era conocida, si bien la DANA acrecentó la intensidad y la magnitud de las inundaciones teóricas previsibles. A pesar de que su virulencia se originó por la concurrencia de circunstancias excepcionales, se trata de dos fenómenos anómalos cada vez más frecuentes como consecuencia del cambio climático: la elevada temperatura superficial del Mar Mediterráneo y la presencia de masas de aire frío debido a fluctuaciones de las corrientes de aire a escala global.

El grado de exposición depende de la cantidad de personas y bienes materiales expuestos, en una determinada zona y durante un determinado periodo. En el caso de las actividades económicas ubicadas a pie de calle, el grado de exposición del propio local y su contenido es muy alto, ya que dan frente a la vía pública con unas fachadas normalmente muy permeables, dotadas de puertas y escaparates que

constituyen una barrera muy débil frente al acceso de agua. Respecto al grado de exposición de las personas, es igualmente muy alto si se encuentran presentes en el establecimiento, ya sean trabajadores o clientes.

Por último, **la vulnerabilidad** depende de las condiciones y características de los edificios y de las personas expuestas a la posible inundación. Por lo que respecta a la actividad comercial y de servicios ubicados a pie de calle, salvo casos muy puntuales, las personas que pueden verse implicadas no pertenecen a colectivos especialmente vulnerables, por edad, condiciones físicas o de movilidad, etc. Sin embargo, la vulnerabilidad de los locales y, en general, de la edificación, sí es muy elevada, ya que nunca se ha pensado en la necesaria adaptación de los locales o los edificios a este tipo de fenómenos.

Según la literatura técnica de referencia, para reducir el riesgo de inundación en edificios ya existentes ubicados en zonas inundables, las medidas más efectivas son aquellas de mayor escala, es decir, las orientadas hacia la adaptación del territorio a la inundación para mitigar los efectos de la peligrosidad existente.

Este conjunto de medidas de adaptación de la ciudad existente queda fuera del alcance de este estudio, ya que se trata de medidas relacionadas con el trazado y diseño de las infraestructuras públicas, tanto las hídricas como las viarias, las redes de saneamiento urbano, la urbanización del espacio público, la creación de sistemas de drenaje urbano sostenibles, la orientación de la edificación en relación a los cauces de agua y la orografía, etc.

En el ámbito más concreto de la edificación existente, las medidas implantables se dividen en dos grupos:

- Aquellas cuyo objetivo es mantener el agua en el exterior del edificio.
- Aquellas que buscan mejorar la resistencia del edificio para soportar mejor los efectos de la inundación.

Por su parte, la "Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones" editada por el Consorcio de Compensación de Seguros establece tres categorías de medidas que reducen la vulnerabilidad de los edificios existentes: evitar, resistir y tolerar.

A partir de las propuestas de esta guía, a continuación, se adaptan estas medidas para el caso concreto de los locales comerciales ubicados en planta baja de edificios residenciales, a pie de calle:

- **Evitar** que el agua llegue al entorno del local.
- **Impedir** la entrada de agua al interior del establecimiento, una vez que ha llegado al exterior de este.
- **Tolerar** la presencia de agua en el local, adoptando medidas para limitar el daño y reducir el tiempo de vuelta a la normalidad.



2. CÓMO EVITAR LA LLEGADA DE AGUA A LAS INMEDIACIONES DEL LOCAL COMERCIAL.

Esta estrategia, basada en la aplicación de medidas que eviten que el agua alcance los edificios y, de esta forma, se eliminen o minimicen los daños materiales, **es muy difícil de lograr en gran parte de los locales comerciales y de servicios ubicados a pie de calle en nuestros pueblos y ciudades.**

Las medidas concretas que podrían hacer efectiva esta medida, tales como la creación de taludes y terraplenes que alteren la topografía alrededor del edificio que se pretende proteger, o la creación de diques, muros estancos u otras barreras, permanentes o temporales, solo son viables para la protección de edificios en su conjunto, o para la protección de edificios exentos en una parcela.

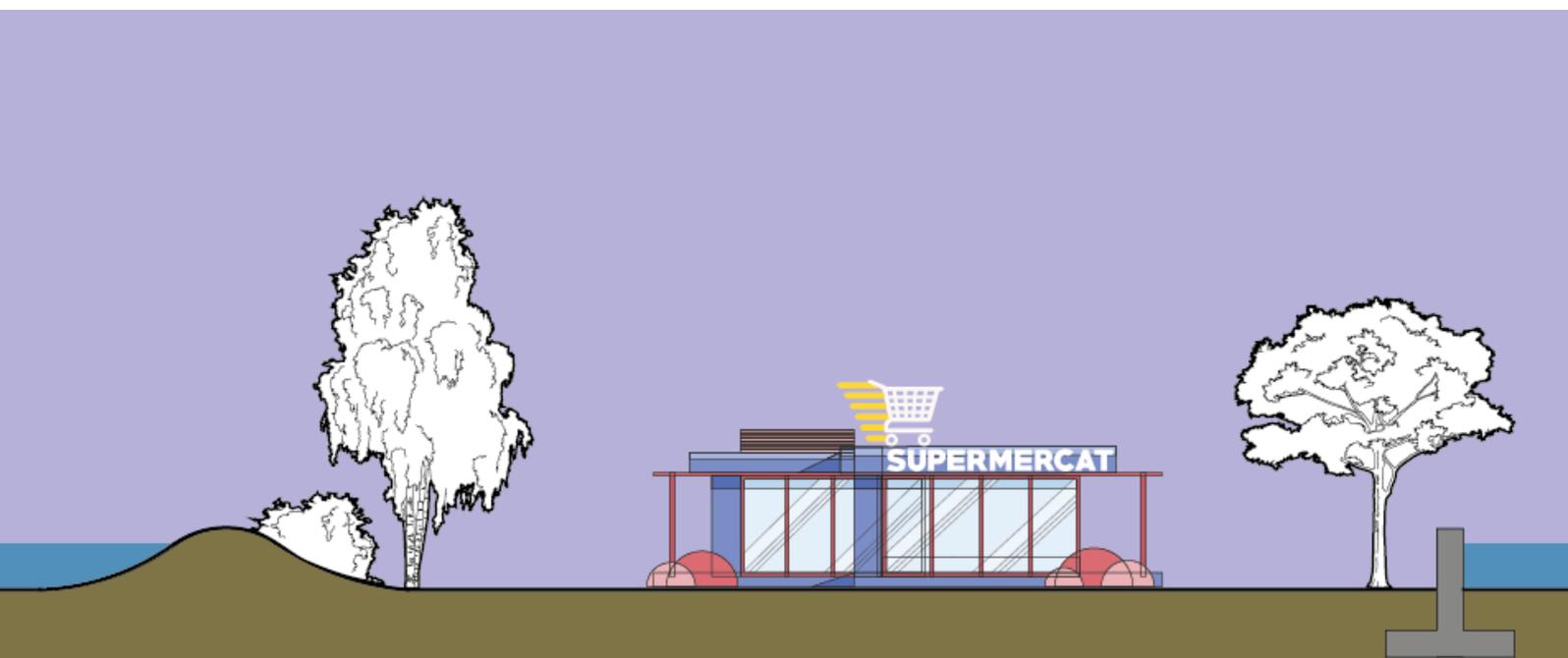
Sin embargo, la gran mayoría del tejido comercial y de servicios se encuentra ubicado en bajos de edificios residenciales, normalmente en tejidos urbanos de manzana cerrada que conforman un continuo urbano o zócalo comercial que no se puede aislar e independizar de su entorno fácilmente.

Solo en aquellos casos de comercios en edificio exclusivo, normalmente aislados en una parcela, se pueden desarrollar estas medidas para impedir que el agua llegue al local comercial. Este es el caso habitual de los supermercados o de las medianas superficies especializadas ubicadas en edificios exentos, aislados en una parcela y fuera del tejido del casco urbano.

2.1. Taludes y movimientos de tierras.

Esta solución es viable en el caso de parcelas grandes con suficiente terreno libre alrededor del edificio comercial. En estos casos se puede impedir o mitigar la entrada de agua mediante diferentes estrategias de alteración de la topografía del terreno mediante su explanación, terraplenado, creación de pendientes, caminos, jardines, etc.

En cualquier caso, se trata de una solución recomendada para edificios en zonas muy llanas y poca altura de agua en caso de inundación.



2.2. Diques y muros estancos.

Los diques son estructuras, generalmente de piedra u hormigón armado, que evitan que el agua llegue al edificio. Esta solución ocupa menos espacio que la utilización de taludes o los movimientos de tierras, por lo que es más adecuada para aquellas edificaciones que disponen de poco espacio para la contención.

Los muros estancos, por su parte, deben tener en cuenta en su diseño la presión del agua en caso de inundación y la posibilidad de recibir impactos de los elementos arrastrados por el agua. Además, deben disponer de un sistema de drenaje que evacúe el agua que pueda llegar a filtrarse.

En ambos casos, los huecos y puertas de paso constituyen puntos vulnerables que deben garantizar la estanqueidad, pues, de lo contrario, harían perder la efectividad a todo el sistema de contención.



2.3. Barreras temporales.

Las barreras temporales son una solución adecuada para zonas con poco espacio, y en lugares donde la instalación de una barrera permanente pueda entorpecer el acceso al comercio. Existen distintas tipologías:

- Sacos o elementos rellenos de agua o arena.
- Diques hinchables.
- Barreras modulares.
- Compuertas estancas mecanizadas.

La utilización de barreras temporales hinchables o modulares requiere de un tiempo de montaje y del conocimiento de cómo hacerlo, antes de la llegada del agua. El material debe almacenarse en un lugar fácilmente accesible y conocido por los usuarios, siendo recomendable, además, la

realización de pruebas de montaje con relativa frecuencia.

En los puntos de acceso pueden utilizarse barreras metálicas mecanizadas, que deben tener una altura superior a la cota máxima de inundación prevista y deben estar preparadas para soportar la presión del agua y los posibles impactos de elementos arrastrados por la corriente.

Estas barreras generan una falsa sensación de seguridad, pues un fallo puntual o el desbordamiento de la barrera inundaría rápidamente la zona resguardada y sería más complicado realizar la evacuación. Por lo tanto, si se dispone del tiempo suficiente, una vez colocadas las barreras se debería evacuar el establecimiento comercial.



3. CÓMO IMPEDIR LA ENTRADA DE AGUA AL INTERIOR DEL ESTABLECIMIENTO.

En este apartado se analizan las estrategias encaminadas a impedir que el agua entre en el interior del local comercial, una vez que ha llegado al entorno inmediato del edificio y está en contacto directo con este.

A pesar de que estas medidas impiden la entrada de agua al interior del comercio, las superficies y elementos exteriores de la fachada del local pueden sufrir daños tanto por la presencia del agua como por los impactos de elementos arrastrados por la corriente.

Para garantizar la eficacia de estos sistemas se debe evitar la presencia de fugas, sobre todo en las juntas y uniones, que requieren un mantenimiento periódico.

La instalación de las medidas de carácter temporal requiere, además, la intervención de personal cualificado o conocedor de cómo instalar las barreras correctamente y esto, a su vez, requiere que la notificación de la emergencia se haga con suficiente antelación de tiempo como para permitir la instalación de las medidas de protección.

Debe tenerse en cuenta que estas medidas no contrarrestan la presión hidrostática ejercida por el agua en las paredes y los suelos, por lo que, si se excede la capacidad de carga de estos elementos, que puede suceder cuando el calado supera 1,20 m, las paredes pueden colapsar y derrumbarse o producirse deformación en los suelos.

Estas medidas pueden bloquear e impedir el acceso a los locales, lo que puede poner en peligro a los ocupantes si se produce un fallo y el agua accede al interior. Por ello, lo mejor es evacuar los establecimientos y no permanecer en el interior de las plantas bajas.

Adicionalmente, si se produce un fallo de las barreras de protección, se debe contar con medidas de emergencia, como bombas de achique, sistemas de alimentación ininterrumpida de electricidad (SAI), zonas de refugio o salidas de emergencia, además de medidas de adaptación que minimicen los daños por la presencia de agua dentro del local.



3.1. Impermeabilización de fachadas.

Esta es una medida de carácter permanente que consiste en impermeabilizar la fachada por encima del nivel máximo de agua esperado, de tal forma que se protegen los paramentos, se eliminan las fisuras y otras posibles rutas de penetración del agua a través de los muros.

Se realiza preferentemente por la cara exterior de la fachada, siendo los principales métodos de impermeabilización los siguientes:

- **Revestimiento exterior** consistente en una capa impermeable a base de mortero impermeabilizante o una base de resinas epoxi, colocado directamente en la cara exterior y sin protección adicional.
- **Zócalo impermeable** formado por una lámina impermeabilizante colocada sobre el paramento exterior y protegida mediante una hoja de ladrillo o aplacado. La cimentación debe ser capaz de soportar la nueva hoja del cerramiento. En caso contrario se realizará una cimentación propia.

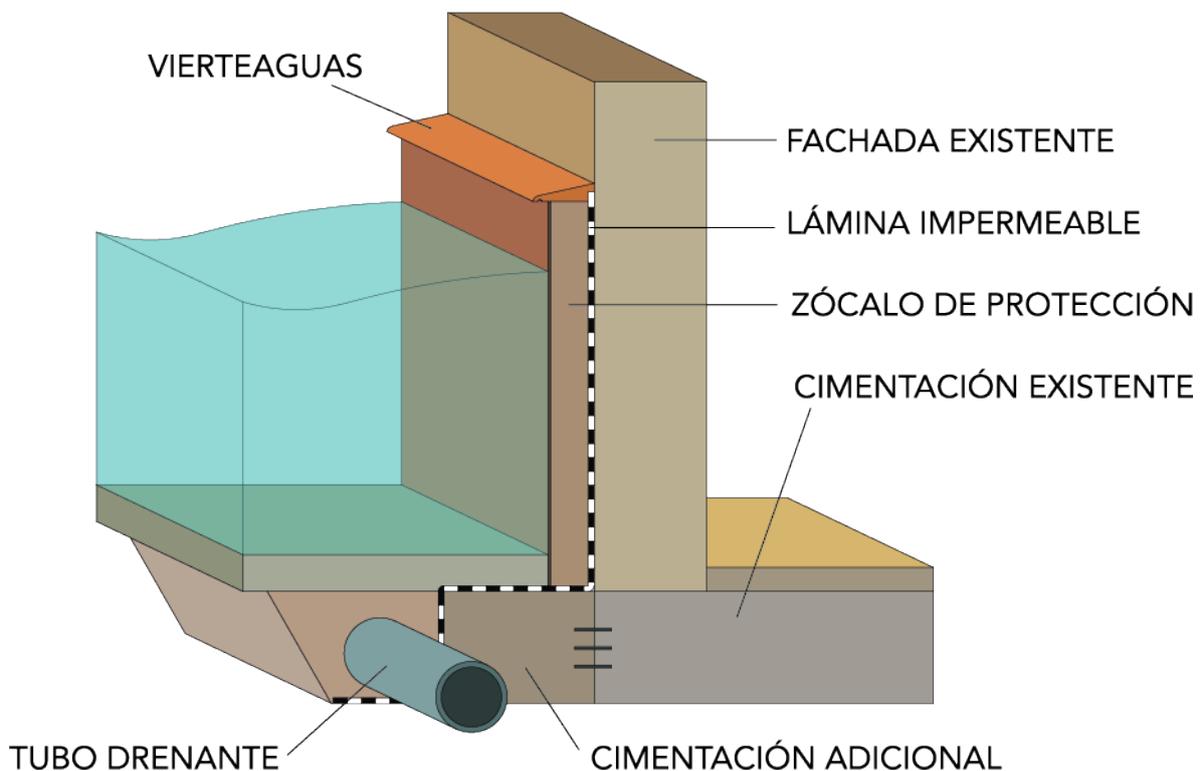
En ambos casos se debe instalar un tubo drenante en la base de la impermeabilización, lo

que requiere el levantado de la acera en todo el frente del local y la conexión de este tubo de drenaje con la red de alcantarillado.

En edificios situados en zona inundable se desaconsejan los sistemas de impermeabilización que utilicen recubrimientos bituminosos o de morteros, ya que su durabilidad es baja, su capacidad impermeabilizante moderada y necesitan un mayor mantenimiento.

La impermeabilización mediante hormigón estanco solo se recomienda en losas de cimentación y en elementos donde sea imposible ejecutar un sistema de membranas adheridas o de lámina compartimentada.

La impermeabilización del cerramiento no evita el incremento de cargas horizontales debido a la presión hidrostática o la posibilidad de recibir impactos, por lo que es necesario comprobar que el elemento es capaz de resistir estas fuerzas y, en caso contrario, deberá reforzarse.



3.2. Impermeabilización de los suelos.

La impermeabilización de los suelos tiene también carácter permanente, evitando que se produzcan filtraciones por subpresión o por capilaridad, cuando debajo de la planta baja del local comercial no hay sótano.

La obra es invasiva, pues no se trata de añadir capas, como en el caso de los cerramientos de fachada, sino que se debe rehacer el suelo.

Si el suelo está constituido por una solera, se debe demoler todo, empezando por el pavimento, el material de agarre del pavimento e incluso la propia solera. A continuación, se debe disponer lo siguiente:

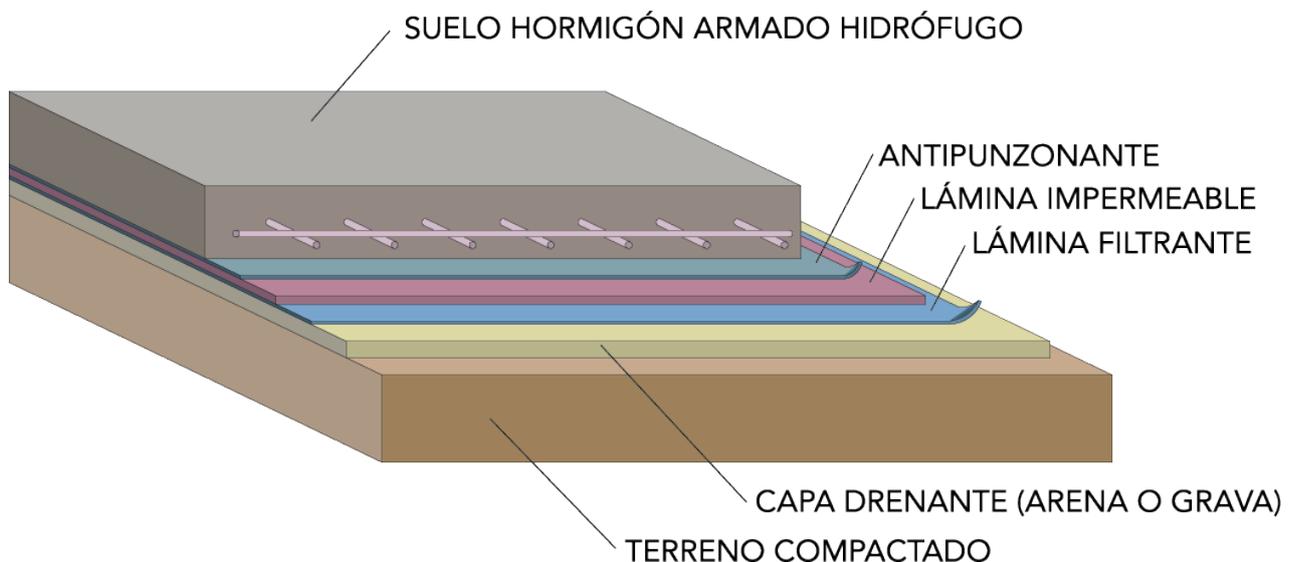
- Una capa drenante (subbase de arena o gravas ≥ 5 cm) y filtrante sobre el terreno.
- Una lámina impermeabilizante que deberá protegerse por encima con una capa anti-punzonamiento, si la lámina impermeabilizante es adherida, o por ambas

caras con sendas capas anti-punzonamiento si la lámina es no adherida.

- Una nueva solera ejecutada con hormigón hidrófugo y de retracción moderada.
- El nuevo pavimento, con el material de agarre pertinente.

Si el suelo está constituido por una losa de cimentación, se deben retirar todas las capas de acabado hasta llegar a la superficie de la losa y sobre ella colocar la impermeabilización (protegida por encima con una capa anti-punzonamiento si la lámina es adherida o por ambas caras con sendas capas anti-punzonamiento si la lámina es no adherida) y volver a pavimentar.

En cualquier caso, se deberán sellar todas las juntas del suelo y con los muros mediante bandas de PVC, perfiles de caucho expansivo o bentonita de sodio.



3.3. Protección de los huecos mediante barreras.

Esta es una medida que actúa como barrera o escudo, impidiendo el acceso del agua a través de las puertas y las ventanas de las fachadas. La elevación de los umbrales de los huecos, por encima del nivel del agua, puede realizarse de forma automática o manual, con carácter permanente o temporal.

Se puede generar una barrera de manera permanente mediante escalones de acceso o instalando barreras contra las inundaciones fijas en los huecos. Aunque, lo más habitual, es que las barreras se coloquen temporalmente antes de la llegada de la inundación prevista.

En general, consiste en la instalación de compuertas o barreras móviles de protección que se fijan a unos soportes o rieles instalados permanentemente en las fachadas, o la colocación de sacos de arena o de materiales absorbentes, o elementos hinchables, etc.

En el caso de escudos fijados a fachada, deben estar hechos con materiales de resistencia adecuada en función del tamaño de la abertura a cubrir y de la presión que han de soportar.

Además, deben incluir juntas a lo largo de su contorno. En caso necesario, las paredes a las que se ajustan los escudos deben reforzarse para soportar las cargas por empuje de inundación.

Este tipo de medida requiere disponer de un tiempo de respuesta adecuado para su montaje, además de la intervención de personal con conocimientos y capacidad física para poder realizarlo. Asimismo, el material se debe almacenar en un lugar fácilmente accesible y se deben realizar pruebas de montaje con frecuencia.



Fuente: acquastop.it

3.4. Sustitución de los huecos existentes.

Los huecos son puntos críticos por los que el agua puede acceder al interior en caso de inundación, por lo que esta medida consiste en modificar la ubicación de los huecos para situarlos por encima del nivel de agua esperado durante la inundación o sustituirlos por otros más estancos.

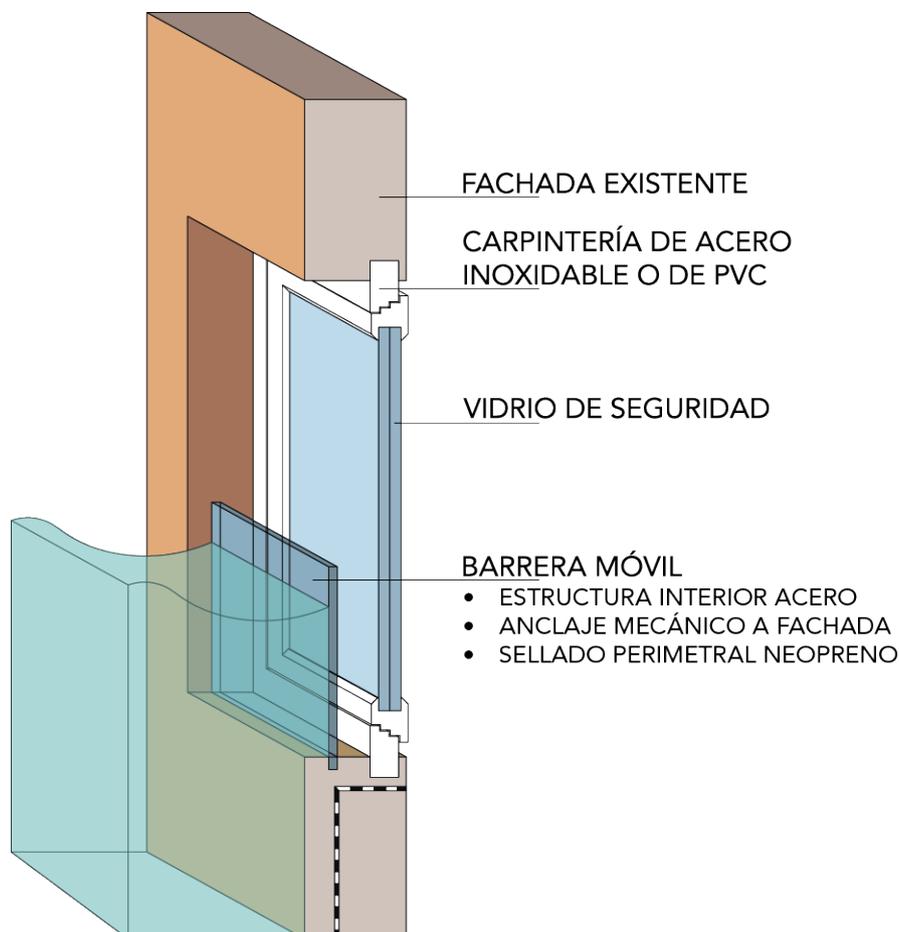
En un local comercial, esto supondría eliminar los escaparates acristalados hasta el suelo y sustituirlos por ventanas, de tal forma que la parte baja de los huecos sea más resistente, estanca e impermeable, aunque la pérdida de visibilidad desde la vía pública puede ser perjudicial desde el punto de vista comercial.

Si no es posible ubicar los huecos fuera del alcance del agua, se pueden realizar algunas actuaciones de refuerzo, tales como:

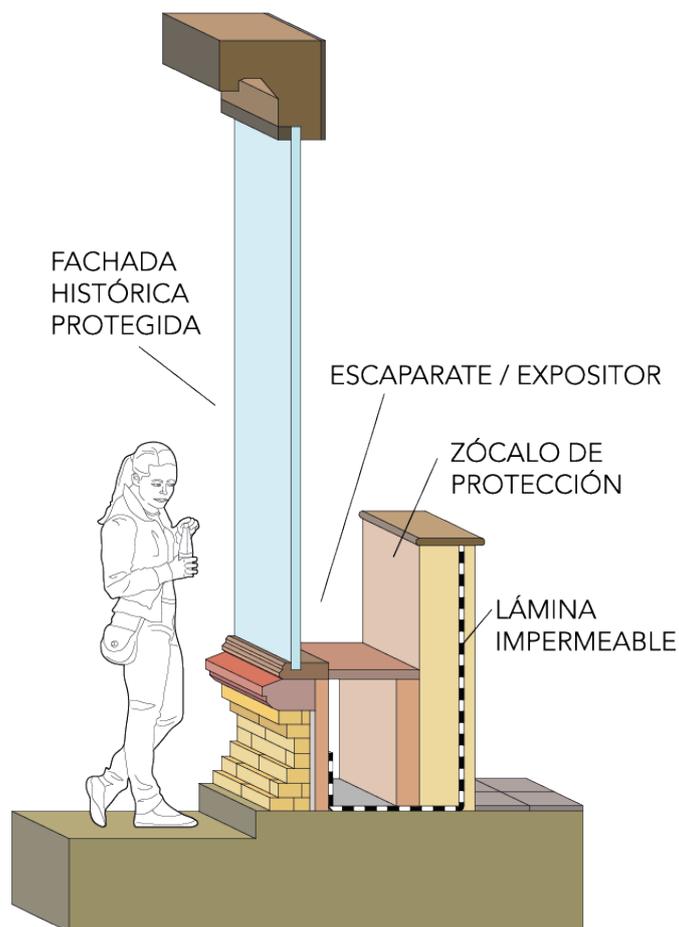
- Sustituir las carpinterías por otras de materiales resistentes al agua (por ejemplo, PVC o acero inoxidable) y resistentes a las acciones producidas por la inundación (presión hidrostática, impactos, etc.). Se debe

tener en cuenta que la apertura de la carpintería se pueda realizar desde el interior para facilitar posibles evacuaciones.

- Si las ventanas o escaparates solo son necesarios para dar iluminación natural al local y ver su interior, pero no son necesarias para ventilar, es recomendable hacer las ventanas fijas, con bloques de vidrio, carpinterías y vidrios estancos, etc.
- Si el muro o la fachada disponen de lámina impermeable, extender esta horizontalmente hasta el precerco y lo máximo posible en vertical.
- Sellar convenientemente las juntas de la carpintería, con sistema de doble junta, una en el marco y otra en la hoja, mediante juntas de estanquidad elastoméricas (neopreno, PVC, EPDM, siliconas o polietileno).
- Disponer doble acristalamiento para resistir con mayor garantía la presión del agua.



En el caso concreto de los edificios históricos o con fachadas catalogadas y protegidas donde no sea posible alterar los huecos, cambiar las carpinterías o impermeabilizar los paramentos de los muros, puede crearse una barrera de protección impermeabilizada interior, tras el espacio del escaparate, de tal forma que minimice el impacto e impida el acceso del agua más allá de la zona próxima a la fachada sin alterar su aspecto exterior.



3.5. Sistemas antirretornos.

Además de los muros, el suelo y los huecos en fachada, el local comercial está también conectado con el exterior a través de las tuberías de la red de saneamiento, que pueden convertirse en una vía para el acceso de agua en caso de inundación.

Por ello, esta medida consiste en la instalación de sistemas antirretorno en las tuberías de saneamiento situadas por debajo del nivel máximo de agua esperado, así como en los aparatos sanitarios, especialmente en inodoros.

Cuando se produce una inundación, los sistemas de evacuación de aguas fecales, pluviales o

combinadas se pueden sobrecargar y saturar. Como resultado de ello el agua puede fluir hacia atrás a través de las redes de saneamiento y entrar en el interior de los locales en planta baja, a través de los desagües y por los inodoros.

Con la instalación de estas válvulas se evita el refluo de aguas ya que la válvula se cierra cuando el sentido del flujo se invierte, evitando que las aguas residuales entren en el local.

Estas válvulas deben poder registrarse con regularidad y limpiarse según sea necesario, ya que pueden quedar bloqueadas o dejar de funcionar.

4. CÓMO TOLERAR LA PRESENCIA DE AGUA EN EL LOCAL.

En aquellos casos en los que sea inevitable que el agua alcance la edificación y entre en el interior del local, la estrategia pasa por minimizar los daños que pueda causar el agua y reducir el tiempo que esta permanece dentro del local.

En muchas ocasiones estas medidas serán las únicas posibles, ya que actuar sobre el entorno

del edificio o sobre los paramentos y los huecos del local puede ser técnicamente inviable.

Se trata de medidas ejecutadas en el interior del local, sin afecciones exteriores o sobre elementos comunes, con un coste de inversión relativamente bajo y que permiten reducir los daños causados por la inundación.

4.1. Utilización de materiales resistentes al agua.

Todos los elementos que puedan estar en contacto con el agua, tales como revestimientos de paredes y suelos, puertas, mobiliario, etc. deben ser resistentes al agua y a las sustancias contaminantes que esta pueda llevar durante un periodo prolongado de tiempo, de unas 72 horas, sin sufrir daños significativos. Además, los materiales se deben poder limpiar fácilmente después de la inundación.

Estos materiales deben tener una baja penetración de agua a través de sus superficies y juntas, una alta capacidad de secado y una gran estabilidad dimensional, sin sufrir deformación o cambio de forma o apariencia cuando se mojan y se secan.

Existe un nutrido número de materiales resistentes al agua que pueden cubrir las distintas necesidades constructivas de los paramentos, instalaciones y dotaciones del establecimiento comercial. Entre ellos, destacan los siguientes:

- Los ladrillos y el hormigón, que no se dañan por inmersión en agua, pero se deben usar junto con una membrana impermeable y aplicar un mortero impermeable, o yesos con aditivos que mejoren la resistencia y la adherencia.
- La madera natural y los contrachapados, destacando los siguientes tipos:
 - Maderas naturales, tales como el cedro, la acacia o el nogal negro.
 - Contrachapado apto en ambientes marítimos, que es el más resistente al agua y se puede usar en suelos y paredes exteriores.
 - Contrachapado tratado a presión, que es relativamente estable en condiciones de contacto con el agua. No sufre fuertes daños, pero se puede alabear.
 - Contrachapado contra la humedad, que está ideado para resistir un bajo nivel de humedad y condensación, por lo que no es apto para condiciones de inmersión en agua.
 - Madera plástica y laminados, que son impermeables y estables.
- Los materiales aislantes rígidos de celda cerrada, que no se deforman ni pierden sus propiedades aislantes al mojarse.
- Las placas de yeso laminado con resistencia frente a la humedad mejoradas mediante aditivos hidrofugantes, fibra de vidrio, etc. pueden sumergirse durante varias horas sin sufrir un gran deterioro.
- Los tornillos y clavos galvanizados, que no se oxidan.
- Las baldosas de cerámica o gres, adecuadas tanto para suelos como para paredes, pues tienen alta durabilidad, fácil mantenimiento y alta resistencia al agua y a las manchas.
- Las baldosas de vinilo adheridas a bases de contrachapado marino o contrachapado tratado a presión con adhesivo impermeable.
- Las baldosas de terrazo, por su alta durabilidad, fácil mantenimiento y alta resistencia al agua y a las manchas.
- Las puertas y marcos metálicos, que no se alabean al mojarse.
- Las ventanas de aluminio o PVC, que no se alabean al entrar en contacto con el agua.
- Las pinturas a base de látex.

A pesar de la resistencia al agua de estos materiales, después de una inundación puede ser necesario retirar algunos revestimientos exteriores o interiores de elementos estructurales y de otros elementos constructivos para permitir que estos se sequen adecuadamente.

Por el contrario, existe todo un conjunto de materiales que presentan un deficiente comportamiento o escasa durabilidad en contacto con el agua y que, por lo tanto, deben evitarse.

Son los siguientes:

- Aglomerado, contrachapado normal y madera prensada.
- Cartón.
- Adhesivos normales solubles en agua.
- Placas de yeso laminado estándar.
- Fibra de vidrio o celulosa.
- Corcho.
- Linóleo.
- Papel tapiz o papel pintado.
- Cableado y componentes eléctricos que no están diseñados para resistir inundaciones.

La experiencia de la DANA ha mostrado el deficiente comportamiento de las particiones interiores realizadas con tabiques de placas de cartón-yeso sobre perfiles metálicas. Estos tabiques, que carecen de resistencia frente a los empujes y presión del agua, colapsaron como consecuencia de la inundación y del flujo dinámico del agua en el interior de los locales.

Esto, por una parte, dejó más expuestos los locales y su contenido a la acción del agua y, además, acrecentó los daños causados, tanto por la pérdida de los propios tabiques y del mobiliario colgado o fijado a ellos, como por la pérdida de las carpinterías insertas y de todas las instalaciones alojadas en su interior, tanto de suministro eléctrico como de abastecimiento de agua, como las de ventilación y climatización.

4.2. Drenaje de la planta baja y del sótano, si lo hubiera.

Como se ha indicado, además de aumentar la resistencia de todos los elementos expuestos al agua, es importante evacuar rápidamente el agua que haya entrado dentro del local, para así poder volver lo antes posible a la normalidad.

Las bombas de achique se deben instalar preferentemente en un punto bajo o en un sumidero y deben ser revisadas regularmente, realizando las tareas de limpieza y mantenimiento necesarias.

Pueden ser eléctricas o de gasolina/diésel. Las eléctricas son menos ruidosas, pero necesitan asegurar el suministro eléctrico y un generador

de respaldo (SAI) por si se interrumpe el servicio eléctrico durante la inundación. Por su parte, las bombas de gasolina/diésel son más ruidosas, requieren un almacenaje de combustible y producen gases potencialmente letales, por lo que hay que instalarlas y mantenerlas correctamente.

Además del drenaje del agua acumulada en el interior del local, es importante poder garantizar su correcta ventilación, para ayudar a que se sequen las superficies y evitar condensaciones de agua.

4.3. Organización espacial y distribución de los espacios.

En la medida de lo posible, si el local comercial cuenta con una planta elevada o un altillo, se debería redistribuir el contenido para que los elementos más vulnerables o valiosos se sitúen en zonas elevadas o con menor riesgo de inundación.

Sin embargo, en la mayoría de los casos, los locales comerciales cuentan con una única planta, a nivel de la calle, de tal forma que toda la superficie del establecimiento es igualmente sensible a los efectos de una posible inundación.

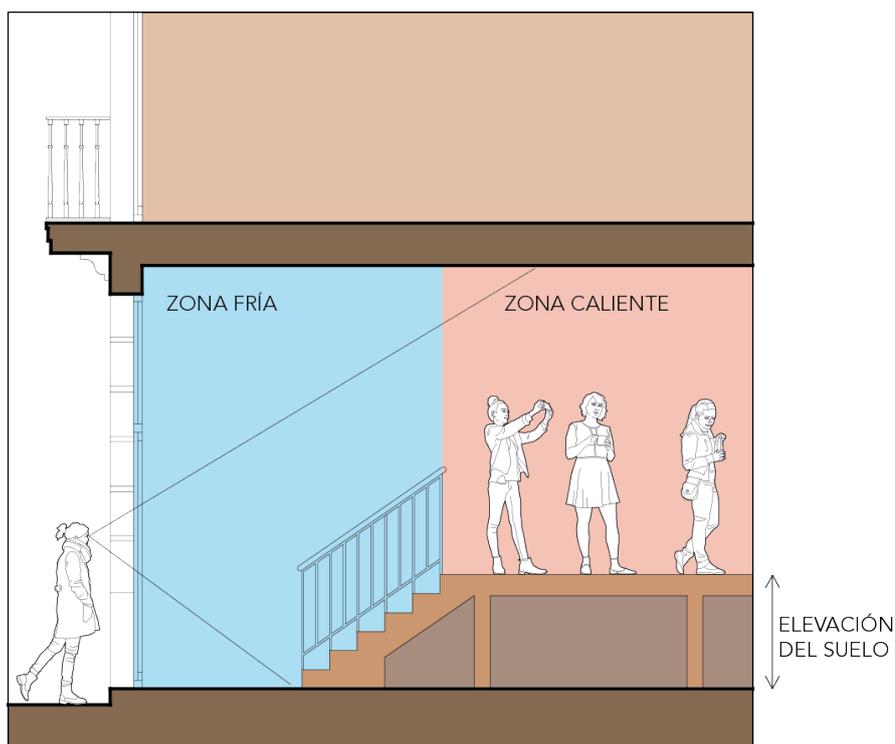
La viabilidad comercial y la funcionalidad de la actividad desarrollada son muy sensibles a su accesibilidad, de tal forma que, cualquier desnivel o barrera que suponga una discontinuidad física o visual con el espacio de la calle puede ser un gran impedimento para el negocio.

En algunos casos, cuando la altura libre de la planta baja es elevada, puede considerarse la opción de elevar el suelo del local mediante una estructura auxiliar que sea suficientemente resistente.

Esta solución que, por una parte, puede ayudar a minimizar los daños causados por el agua, tiene

el inconveniente de generar un desnivel desde la cota de la calle que debe ser salvado por los clientes y visitantes mediante una escalera y una rampa o montacargas, que garantice la accesibilidad.

Esta elevación no generada de origen obligaría a salvar el desnivel mediante elementos añadidos a la fachada que invadirían el espacio de la vía pública. Sin embargo, esto es inviable en la mayoría de los casos, ya que la edificación suele estar enrasada con la acera, sin espacio libre entre la vía pública y la fachada del comercio.



Incluso en el caso de que la escalera y la rampa se integren dentro del local, de tal forma que el acceso quede enrasado con la acera, la elevación de la sala de ventas dificulta la viabilidad comercial, debido a la falta de visibilidad desde la calle y a la presencia de obstáculos tales como la escalera y la rampa, aunque sean accesibles y cómodas.

La presencia de estos elementos en el punto de acceso, estén dentro o fuera, convierten en una zona fría, sin atractivo comercial, una zona que debe ser una zona caliente, que atraiga la atención y anime a entrar.

4.4. Adaptación de los equipos, servicios e instalaciones.

En los casos en los que no es posible redistribuir los distintos usos dentro del local, la reorganización pasa, casi exclusivamente, por elevar o reubicar servicios y equipos a una posición por encima del nivel máximo de agua esperado, para reducir su vulnerabilidad y minimizar los daños derivados del episodio de inundación.

Los principales sistemas que pueden verse afectados en un local comercial son los siguientes:

- Instalación eléctrica: Equipos, alimentadores, cableado, interruptores, tomas de corriente, cuadros eléctricos, domótica, puntos de luz, contadores, etc.
- Instalación de climatización: Aire acondicionado y bombas de calor, compresores, calderas, conductos, registros, válvulas, almacenamiento de combustible, etc.
- Instalación de suministro de agua: Líneas de agua fría y caliente, calentadores de agua, bombas de presión, partidores de presión, contadores, etc.
- Instalación de evacuación de agua: Sanitarios, líneas de saneamiento, fosas sépticas, drenajes, etc.
- Instalación de suministro de gas: Tuberías, bombonas, tanques de almacenamiento, contadores, etc.
- Instalaciones de comunicación: Servicios de telefonía básica, red digital de servicios integrados, telecomunicaciones por cable, radiodifusión y televisión, videoportero, etc.
- Instalaciones de protección: Sistemas de control de incendios, sistema de control de seguridad, sistema de alimentación eléctrica ininterrumpida (SAI), etc.

4.4.1. Elevar servicios y equipos.

Esta medida consiste en proteger los elementos sensibles al agua elevándolos por encima del nivel previsto en caso de inundación.

Con carácter general, los servicios y equipos instalados en la fachada fácilmente se pueden elevar en su misma ubicación, sin necesidad de trasladarlos. En el caso de los servicios y equipos instalados directamente sobre el suelo, pueden elevarse sobre un pedestal o una plataforma.

La instalación eléctrica y los equipos conectados a esta pueden ubicarse por encima del nivel habitual, salvando el nivel máximo de agua esperado siempre que se cumpla la preceptiva normativa obligatoria.

Si la cota máxima de inundación prevista llega al techo o cerca del mismo, puede que sea imposible realizar la elevación y los servicios o equipos deberán reubicarse o protegerse.

En última instancia, si no fuera posible ni la elevación ni la reubicación de un equipo, se

puede considerar el reemplazamiento de uniones, conexiones o válvulas para poder desconectar fácilmente el equipo antes de una inundación y reubicarlo provisionalmente en una zona protegida del agua.

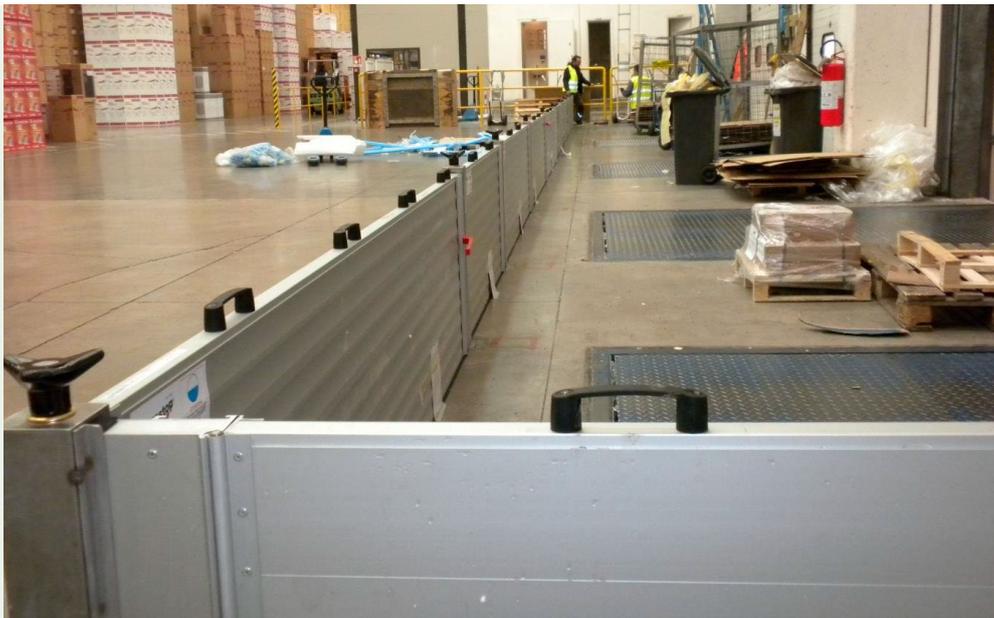
En todos los casos, las compañías suministradoras o técnicos instaladores deben verificar el cumplimiento de todos los requisitos exigibles para la ubicación de los elementos de las instalaciones que se quieran proteger, las distancias mínimas para ventilación, mantenimiento, evitar combustiones, etc.

En los locales comerciales que no cuentan con varias plantas o niveles, la única reubicación posible, en algunos casos, es la de los sistemas de climatización, en el caso de que las unidades exteriores puedan instalarse en la cubierta del edificio y así quedar protegidas de los efectos de la inundación.

4.4.2. Proteger los equipos mediante barreras permanentes.

En aquellos casos en los que determinados servicios y equipos no se pueden elevar o reubicar, cabría protegerlos mediante barreras dispuestas alrededor del elemento a proteger. Estas barreras deben cumplir las siguientes condiciones:

- Diseñar la barrera de forma que tenga una altura de al menos 30 cm por encima del máximo nivel de agua esperado dentro del local.
- Se recomienda una altura máxima de la barrera de 1 m, ya que, al crearse una diferencia de nivel de agua entre dos espacios, se provoca una presión hidrostática que para alturas superiores puede requerir diseños más complejos y costosos de la barrera.
- Si el muro tiene una altura menor de 40 cm, se podrá saltar sobre él para alcanzar el equipo protegido; si la altura es mayor, será necesario incluir en el muro un hueco o puerta de paso estanco.
- El recinto donde se ubica el equipo debe ser completamente estanco, por lo que la barrera se debe impermeabilizar con imprimaciones, pinturas o láminas impermeabilizantes, materiales resistentes al agua, etc.
- Si no es posible conseguir la estanqueidad de la barrera, en necesario evacuar el agua que pueda acceder al recinto mediante materiales filtrantes, pozos y bombas de achique.
- Garantizar que la barrera y la puerta de paso dejan suficiente espacio para no interferir en el funcionamiento normal del equipo y permitir su mantenimiento.



Fuente: acquastop.it

5. CÓMO REDISEÑAR LAS INSTALACIONES DEL LOCAL PARA MINIMIZAR LOS DAÑOS CAUSADOS POR UNA INUNDACIÓN.

Un local comercial cuenta, principalmente, con cuatro instalaciones: suministro eléctrico, climatización, suministro de agua potable y red de saneamiento o evacuación.

Mientras que una inundación puede generar daños, incluso irreversibles, en la totalidad de los elementos componentes de las instalaciones eléctrica y de climatización, el impacto de la inundación en las redes de suministro de agua y evacuación no se produce directamente sobre los componentes de estas instalaciones, sino que afecta a su funcionalidad, bien por la contaminación del agua suministrada, o bien por el acceso al interior del local de aguas residuales o de la propia inundación, en lugar de su salida.

A continuación, se detalla cómo rediseñar las redes en caso de tener que reemplazarlas o cómo adaptarlas para hacerlas más resilientes a los efectos de una inundación.

5.1. La instalación eléctrica.

La instalación eléctrica es muy sensible a los efectos causados por el agua durante una inundación.

Por ello, a la hora de rediseñar la instalación eléctrica del local comercial, la principal premisa será ubicar todos los elementos que componen la instalación por encima del nivel máximo de agua esperado.

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) ya establece que el cuadro general de protección debe estar a una altura del suelo comprendida entre 1,4 m y 2 m, para facilitar su observación y manipulación. Cumpliendo esta condición, si el local comercial tiene una planta elevada, altillo o un piso superior, estará más seguro en esa planta que en la planta baja, garantizando una mayor protección frente al agua.

En las zonas de paso de la instalación desde el exterior del local al interior, a través de los cerramientos, se debe garantizar un correcto sellado y el anclaje y sujeción de los cables.

Por lo que respecta a las tomas de corriente, es recomendable situarlas a una altura superior a 1,20 m del suelo y a lo largo de las paredes más resistentes o que estén menos expuestas al curso previsto de la inundación, para limitar la exposición a los impactos que podrían producirse.

En cuanto al cableado, deben emplearse conductores con protección AD-7 (con capacidad para resistir inundaciones intermitentes, parciales o totales por agua) o AD-8 (resistente a una inundación permanente y total, con una presión superior a 1 bar), tal y como los define la norma UNE 20460-3:1996.

Con carácter general, deberían tomarse las precauciones y adoptar las protecciones para garantizar la seguridad que establece la Guía BT-27 del REBT para los locales que contienen bañeras o duchas, conectando los elementos metálicos susceptibles de transferir tensiones a la red de puesta a tierra, generando una red equipotencial.

Si no es posible elevar todos los equipos y parte de la instalación eléctrica va a quedar situada por debajo del nivel máximo de agua esperado, se deben atender las siguientes indicaciones:

- Reducir al mínimo el número de cajas de conexiones e interruptores y elevarlos tanto como resulte posible. Además, estos elementos deben tener el grado de protección IP correspondiente según el REBT, con orificios inferiores para facilitar el drenaje en caso de inundación.
- Utilizar en los circuitos conductores con protección AD-7 o AD-8, resistentes a inundaciones.

- Realizar un trazado vertical del cableado, para facilitar el drenaje del agua infiltrada después de una inundación.
- Proteger mediante disyuntor de fugas a tierra o diferencial de tierra todos los circuitos situados bajo el nivel máximo de agua esperado, quedando correctamente

identificados en los cuadros eléctricos correspondientes.

- Limitar al mínimo los empalmes de cableado bajo el nivel máximo de agua esperado. En caso de existir, utilizar conectores de crimpado y tubos termo-retráctiles impermeables.

5.2. La instalación de climatización.

La instalación de climatización es totalmente incompatible con el agua, de tal forma que solo caben, o bien, la reubicación de todos los componentes por encima del nivel máximo de agua esperado, o bien, la protección de los equipos.

Lo ideal, si es posible, es ubicar las unidades principales de climatización y ventilación en la cubierta, en patios o en cuartos de instalaciones por encima del nivel máximo de agua esperado, con espacio suficiente para realizar las labores de reparación y mantenimiento y para asegurar el suficiente aporte de aire para la ventilación.

Por lo que respecta a los conductos de ventilación, se debe minimizar la presencia y el trazado de aquellos que discurran por debajo del nivel máximo de agua esperado.

Si la reubicación no es posible, se pueden proteger los equipos y dispositivos mediante paredes estancas resistentes a las fuerzas ejercidas por el agua y sustituir el material de los conductos por otro resistente a la humedad. En este caso sigue habiendo puntos débiles, ya que, si el agua accede a través de las rejillas de toma de aire, toda la instalación puede verse afectada.

5.3. La instalación de suministro de agua.

Las principales amenazas que supone una inundación para la instalación de suministro de agua potable de un local comercial son, por un lado, la contaminación del agua suministrada y, por otro, los daños en la instalación provocados por el impacto de objetos arrastrados por el agua.

Para impedir el acceso de agua contaminada a la red se deben instalar válvulas antirretornos y de corte en la derivación individual del ramal que dé servicio al local comercial.

Para proteger el trazado de la instalación frente a posibles impactos o roturas, las tuberías deben alojarse en el interior de paredes que puedan garantizar su estabilidad y resistencia frente a las fuerzas ejercidas por el agua y cuya posición limite la exposición frente a eventuales impactos o excesivos empujes del agua. Además, siempre que sea posible, la instalación y los equipos que la integran deben ubicarse por encima del nivel máximo de agua esperado.

5.4. La instalación de evacuación de agua.

Las principales amenazas que supone una inundación para un sistema de evacuación de agua son la acumulación de aguas residuales, que puede acarrear riesgos para la salud y los daños asociados a los elementos de la red de evacuación.

Para minimizar los daños pueden incorporarse los siguientes elementos al trazado de la red y sus dispositivos:

- Válvulas antirretornos en las conexiones con la red de alcantarillado.
- Sistemas temporales de cierre hermético en los inodoros.
- Una bomba de evacuación, dotada de alimentación eléctrica de emergencia.

6. VIABILIDAD DE LAS ACCIONES.

A continuación, se evalúa la viabilidad de cada uno de los conjuntos de acciones, atendiendo a distintos criterios técnicos, económicos, funcionales, etc.

	EVITAR LA LLEGADA DE AGUA		
	Taludes	Diques	Barreras temporales
Complejidad técnica	↑↑↑	↑↑↑	↑
Grado de efectividad	★★★	★★★	★★
Daños derivados a terceros	☹☹☹	☹☹☹	☹
Compatibilidad urbanística	✓	✓	✓✓✓
Alteración estética o visual	👁👁👁	👁👁👁	👁
Grado de accesibilidad	♿	♿	♿
Autonomía	▲▲▲	▲▲▲	▲
Coste económico	€€€	€€€	€

	IMPEDIR LA ENTRADA DE AGUA				
	Impermeab. fachadas	Impermeab. suelos	Protección de huecos	Sustitución de huecos	Sistemas antirretornos
Complejidad técnica	↑↑	↑↑↑	↑	↑↑↑	↑↑
Grado de efectividad	★★	★★★	★★	★★★	★★★
Daños derivados a terceros	☹	☹	☹	☹	☹
Compatibilidad urbanística	✓	✓✓✓	✓✓	✓	✓✓✓
Alteración estética o visual	👁👁	👁	👁👁	👁👁👁	-
Grado de accesibilidad	♿♿♿	♿♿♿	♿	♿	-
Autonomía	▲▲▲	▲▲▲	▲	▲▲▲	▲▲
Coste económico	€€	€€€	€	€€€	€

	TOLERAR LA PRESENCIA DE AGUA			
	Materiales resistentes	Drenaje	Organización espacial	Adaptación equipos
Complejidad técnica	↑↑	↑↑	↑	↑
Grado de efectividad	★★★	★★★	★★	★★
Daños derivados a terceros	☹	☹	☹	☹
Compatibilidad urbanística	✓✓✓	✓✓✓	✓	✓✓✓
Alteración estética o visual	👁	-	👁👁👁	👁👁
Grado de accesibilidad	-	-	♿	♿
Autonomía	▲▲▲	▲▲	▲	▲▲
Coste económico	€€	€€	€€	€€

Complejidad técnica: Evalúa la dificultad de diseño y ejecución de la acción, así como la necesidad de contar con asesoramiento técnico especializado para su implementación.

Grado de efectividad: Representa el nivel de validez de la solución para evitar, impedir o tolerar la presencia de agua de forma definitiva.

Daños derivados a terceros: Estima en qué medida cada acción ofrece una solución al local comercial sin perjudicar a los colindantes o agravar sus posibles daños.

Compatibilidad urbanística: Indica si la acción está permitida o no por las normas urbanísticas municipales, así como su grado de afectación. La incompatibilidad urbanística de una medida supondría su total inviabilidad.

Alteración estética o visual: Determina en qué medida la implementación de la acción tiene efectos sobre el aspecto exterior de la edificación o del local.

Grado de accesibilidad: Evalúa el nivel de accesibilidad garantizado tras la implementación de la acción.

Autonomía: Las acciones permanentes cuentan con considerable autonomía, ya que no requieren labores de montaje o preparación, a diferencia de las acciones temporales, desmontables o de tipo operativo, que requieren la intervención de personas.

Coste económico: En general, las acciones permanentes tienen un mayor coste de implementación, pero no requieren de mantenimiento ni operaciones de montaje y desmontaje, cuyo coste puede ser difícil de cuantificar.

Bibliografía.

“Guía para reforzar la resiliencia de los edificios frente a inundaciones”. Instituto Valenciano de la Edificación, 2020.

“Recomendaciones para la construcción y rehabilitación de edificaciones en zonas inundables”. Ministerio para la Transición Ecológica, 2019.

“Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones”. Consorcio de Compensación de Seguros, 2017.

“Coastal Climate Resiliency. Resilient Retail”. New York City Department of City Planning, 2016.