

Documento:



Qp-2

UNIDAD CONSTRUCTIVA

CAZOLETAS Y SUMIDEROS EN CUBIERTAS PLANAS

DESCRIPCIÓN

Disposición de elemento prefabricado de conexión entre la red de saneamiento vertical y la impermeabilización de una cubierta plana que asegura la correcta evacuación del agua.

DAÑO

HUMEDADES POR FILTRACIÓN

ZONAS AFECTADAS DAÑADAS

Cubierta plana, forjado, revestimientos del techo



Fig. 1: Cazoleta en cubierta plana transitable



Fig. 2: Humedad debido a la pérdida de una cazoleta

PROBLEMÁTICAS HABITUALES

Las cubiertas planas o azoteas constituyen un capítulo de mucha importancia por cuanto suponen habitualmente un lugar donde existen patologías y daños frecuentes que afectan a la habitabilidad y al confort de los edificios. Dentro de ellas uno de los puntos más críticos suelen ser las cazoletas o sumideros (también llamados calderetas, o simplemente desagües).

Se trata de un elemento de suma importancia por cuanto su correcta elección, disposición y ubicación determinan en gran parte el éxito de la evacuación del agua que recibe la cubierta, dado que constituye el elemento de unión entre la impermeabilización de éstas y la red vertical del saneamiento de los edificios.

Las problemáticas más habituales que se dan este elemento son las siguientes:

- La propia ausencia de este elemento (la cazoleta) cuando se ejecutan las impermeabilizaciones.
- Elección de una cazoleta realizada con un material no compatible con el que constituye la impermeabilización.
- Poco solape entre el ala de la cazoleta y la membrana impermeable.
- Inadecuada adherencia entre el ala de la cazoleta y la membrana impermeable.
- Insuficiente entrega entre el conducto de salida de la cazoleta y la tubería que conforma la bajante de la red de saneamiento.

Adicionalmente, **existen otras posibles problemáticas** pero que no son tan habituales en la puesta en obra como las anteriores:

- Número insuficiente de sumideros-cazoletas en el total de la superficie de la cubierta.
- Taponamiento de la cazoleta por la acumulación de hojarasca y otros elementos.
- Ubicación de las cazoletas en una zona que no coincide con el punto más bajo de la cota de la impermeabilización (*este aspecto provoca acumulaciones de agua que no pueden evacuarse adecuadamente, y a la larga, el agua embalsada puede favorecer el envejecimiento prematuro y alterar las condiciones de respuesta del material impermeabilizante*).

LESIONES Y DEFICIENCIAS

El resultado fundamental de estas problemáticas se transforma en la pérdida de la estanqueidad de la impermeabilización alrededor de este elemento, lo cual provoca un único daño o lesión: humedades por filtración. En función del tiempo transcurrido, la intensidad del agua de lluvia y del tamaño del poro o punto de fuga, la humedad se extenderá en mayor o menor medida, transformándose en goteo de agua.

Una vez que el agua de pérdida ha atravesado el forjado que sirve de soporte a la cubierta plana, los siguientes elementos que se verán afectados por la fuga serán los revestimientos inferiores a dicha estructura; esto es, los revestimientos del techo (guarnecidos, enfoscados, falsos techos –continuo o discontinuos–), etc....

En esta patología, la zona afectada causal es la misma que la zona afectada dañada, y del mismo modo, el elemento causal coincide con el elemento dañado.

La localización de cuál es el punto concreto que nos produce la patología suele ser bastante directa, independientemente del material constitutivo de la impermeabilización o su pendiente. Esto se debe a que la cazoleta al estar en el punto más bajo, el agua de pérdida cae en la misma vertical de tal forma que la humedad se manifiesta justo debajo de su ubicación.



Fig. 3: Ejemplos de cazoletas de EPDM



Fig. 4: Ejemplo de cazoleta de PVC

RECOMENDACIONES TÉCNICO-CONSTRUCTIVAS

Se trata de uno de los puntos singulares, y a la vez muy importantes, de una cubierta plana -ya sea transitable o no transitable-.

Los trabajos de impermeabilización deberán de llevarse a cabo por operarios especializados en este capítulo y en función del tipo de membrana que se coloca, dado que no es igual la puesta en obra de una lámina de betún modificado, que una de EPDM, una de poliolefinas, etc...

El soporte en donde se coloque la cazoleta debe de estar limpio, seco, con cierta regularidad en su acabado superficial y ser suficientemente estable y compacto. Además, este soporte debe de rebajarse en los alrededores del sumidero (*superficie cuadrangular $\approx 50 \times 50 \text{cm}$*) al objeto de que una vez dispuesta la impermeabilización siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación, quedando el borde superior de la cazoleta por debajo del nivel de escorrentía del plano de la membrana.

❖ Características de las cazoletas

La cazoleta debe ser necesariamente un elemento prefabricado y diseñado para tal fin, con un ala perimetral superior a 10cm de anchura y una profundidad adecuada para permitir una evacuación segura del agua que recibe -al menos 15cm- (en caso contrario debería buscarse otra pieza que cumpla este criterio).

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo de hasta 9cm. Piénsese que en el caso de cubiertas invertidas transitables con pavimento convencional el plano de la impermeabilización estará bastantes centímetros por debajo del plano de acabado de la protección, lo cual puede hacer incluso que sea necesario un elemento adicional que sirva para configurar y delimitar el diámetro de evacuación dentro del grosor de las distintas capas (aislante de poliestireno extruido, capas separadoras, capa de mortero de regularización, etc...).

Los sumideros de recogida de aguas pluviales deberán de ser sifónicos y capaces de soportar de forma constante cargas de 100kg/cm^2 . El diámetro de éstos será 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua, siendo al mismo tiempo la superficie de la boca de dicha cazoleta igual o superior en un 50% a la sección de dicha bajante.

❖ Materiales y formas de adherencia de las cazoletas

El material con el que esté fabricada la cazoleta será compatible con la impermeabilización. Así, cuando la lámina sea de PVC la cazoleta deberá de ser de dicho material, cuando sea de poliolefina será de TPO, y cuando la lámina sea bituminosa, bituminosa modificada o de etileno-propileno-dieno-monómero la cazoleta a utilizar sería de este último material (EPDM).

El procedimiento de adherencia entre la membrana impermeabilizante y la cazoleta, dependerá de la naturaleza de los dos materiales que se combinan:

-Cazoletas de PVC o TPO: por aire caliente (no realizar mediante adhesivos).

-Cazoletas de EPDM: calentamiento por soplete o mediante adhesivo, según sea la membrana.

En ambos casos es necesario la aplicación de presión sobre las zonas de contacto, dotarles de un solape conveniente (igual al ancho total del ala) y asegurarse de que la unión resultante resulte estanca.

❖ Parámetros a tener en cuenta en la ejecución

En función del tipo de acabado de la cubierta, la cazoleta deberá disponer de un elemento de protección u otro. Cuando sea transitable, este elemento será tipo rejilla y quedará enrasado con el plano de acabado del solado. Cuando sea no transitable el elemento protección deberá sobresalir de la capa de protección (en forma esférica) y retener los elementos que puedan obturar o dañar la bajante (tipo paragavillas). En cualquier caso, el área de la superficie de paso del elemento filtrante de una cazoleta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

En las cubiertas no transitables con protección pesada mediante grava no aglomerada, es necesario que el diámetro de los cantos sea superior a 2cm, y si es posible aún mayor, colocando un espacio circundante de este material con una granulometría de 3-4cm de diámetro.

El diseño de la ubicación de los distintos sumideros que componen una cubierta deberá hacerse cumpliendo con los criterios siguientes:

-Que se sitúen al menos a 50cm del encuentro con los paramentos verticales, y en lo posible también de elementos que sobresalgan de la cubierta.

-Se deberá cumplir que la distancia entre éstos y las bajantes no rebase los 5m de distancia.

-Que su localización se haga pensando de forma que la altura del hormigón de pendiente no supere los 15cm de grosor.

-Tanto en el caso de conexiones a bajantes mixtas como a bajantes pluviales, su instalación se hará en paralelo a dichas bajantes, con el objeto de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación de la red de saneamiento.

La impermeabilización general en el encuentro con los sumideros deberá de disponer de lámina/s de refuerzo adherida/s totalmente a ésta, y cuyo material constituyente sea de la misma naturaleza que aquella.

Cuando el sumidero hubiera que colocarlo en un paramento vertical la geometría de éste es aconsejable que sea rectangular para facilitar una mejor puesta en obra. Se colocará una lámina que lo cubra también superiormente hasta llegar a una altura igual a la coronación de las entregas perimetrales de la impermeabilización.

Se cuidará, que en los puntos donde están ubicadas las cazoletas no coincida el solape entre rollos de la impermeabilización general. Por su parte, la formación de pendientes no deberá morir a cero en este punto, si no tener al menos 1,5cm de espesor para tener suficiente cuerpo.

❖ Construcción según la lámina impermeabilizante

➤ Con láminas bituminosas:

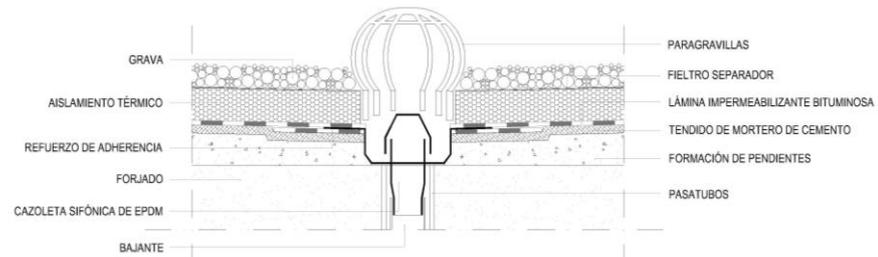
- Aplicación de imprimación bituminosa sobre la zona de la formación de pendientes en donde irá pegado el refuerzo de este punto singular (≈50x50cm).

- Pegado del 'refuerzo de adherencia' sobre el soporte (trozo de lámina impermeabilizante con formato cuadrangular de ≈50x50cm) mediante aplicación de calor con soplete de gas por su trasdós.

- Disposición de cazoleta prefabricada de EPDM soldándola al 'refuerzo de adherencia' mediante calentamiento por llama hasta la total adherencia.

- Extendido de lámina general, adhiriéndola inferiormente mediante calor a la cazoleta y al 'refuerzo de adherencia' (y así obtener en este punto singular tres zonas de soldadura circundante).

Fig. 5:
Solución constructiva para un encuentro de cazoleta de EPDM con una lámina bituminosa (cubierta invertida no transitable)

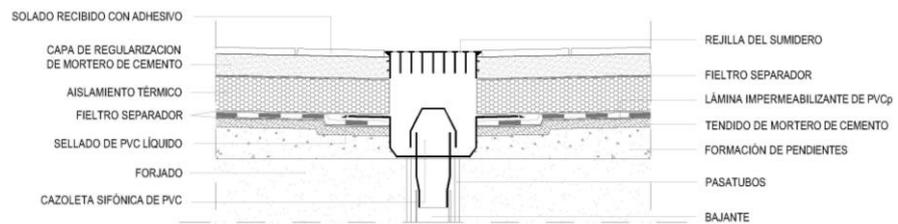


➤ Con láminas de PVCp:

Dadas las características de la puesta en obra, cuando la cazoleta de PVC a disponer tenga el ala perimetral superior flexible, su colocación se hace disponiendo ésta por encima de la impermeabilización general (si bien como principio genérico, los solapes conceptualmente deberían concebirse en sentido contrario al de la evacuación del agua). Cuando la cazoleta dispone de un ala rígida y seno de recogida en forma de cáliz (fig. 4), el encuentro sí presenta mayor facilidad para que la lámina se sitúe superiormente.

Una vez que se ha soldado la lámina y la cazoleta, sellaremos el borde del encuentro con un cordón de PVC líquido. En el caso de cazoletas de ala flexible, como medida adicional de seguridad podemos evaluar la colocación de una banda moldeable (lámina de PVC sin armadura de 1,5mm de espesor) dispuesta en ángulo y perimetralmente al orificio del desagüe.

Fig. 6:
Solución constructiva para un encuentro de cazoleta de PVC de ala flexible con una lámina de PVCp (cubierta invertida transitable)



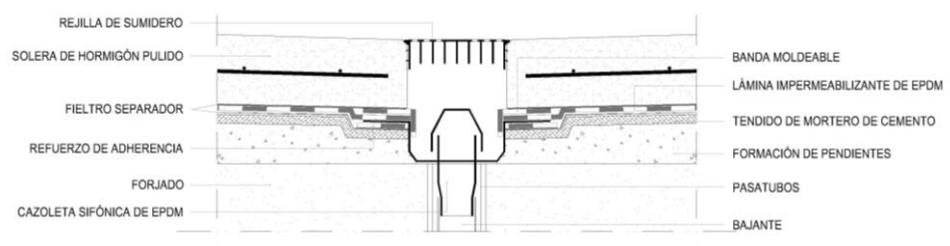
➤ Con láminas de TPO:

Los encuentros pueden considerarse y tratarse de manera análoga a los realizados con láminas de PVCp, pero con productos compatibles y diseñados para poliolefinas.

➤ Con láminas de EPDM:

- 1-Aplicación del 'adhesivo de soporte' sobre la zona de la formación de pendientes en donde irá pegado el refuerzo de adherencia.
- 2-Pegado del 'refuerzo de adherencia' sobre el soporte (trozo de lámina impermeabilizante con formato cuadrangular de ≈50x50cm).
- 3-Aplicación sobre el citado refuerzo de una imprimación y del adhesivo de unión (vulcanización).
- 4-Disposición de cazoleta prefabricada de EPDM y pegado de ésta sobre el 'refuerzo de adherencia'.
- 5-Nuevo proceso de vulcanización (≈paso 3), aplicado sobre la cazoleta y el 'refuerzo de adherencia'.
- 6-Extendido de la lámina general de EPDM (pueden venir en mantas de hasta ≈900m² de superficie), adhiriéndola y presionándola para que se suelde a la cazoleta y al 'refuerzo de adherencia'.
- 7-Colocación de banda moldeable (tipo *flashing*) dispuesta en ángulo y perimetralmente al orificio del desagüe (previa imprimación de la zona en donde se adherirá). Se suele colocar de 15cm de ancho, con una entrega vertical sobre la cazoleta de 6cm, y en horizontal sobre membrana de 9cm.

Fig. 7:
Solución constructiva para un encuentro de cazoleta de EPDM con una lámina de igual material (cubierta transitable convencional no aislada)



❖ **Número y diámetro de cazoletas y bajantes a disponer**

En la siguiente tabla se propone un método de cálculo para determinar el número y área de las cazoletas y su correlación con la superficie de cubierta y el diámetro de las bajantes de aguas pluviales.

CÁLCULO DE LA EVACUACIÓN DE CUBIERTAS PLANAS									
Número de cazoletas (independiente del valor de i)	Superficie cálculo de la cubierta en proyección horizontal -S (m ²)-	Superficie servida de cubierta en función de la intensidad pluviométrica "i" -Ss (m ²)-			Solución con 1 bajante		Solución con ≥2 bajantes ^(A)		
		Fórmula	Caso de Ss resuelto para i=70 (E)	Valor	Ø de bajante pluvial y salida de cazoleta	Ø recogida de cazoleta s/ bajante	Ø de bajante pluvial y salida de cazoleta	Ø recogida de cazoleta s/ bajante	
2 udes.	← S ₁ < 50	$S_{Sinf} \leq S_n < S_{Sup}$ Siendo: $S_{Sinf} = S_{inf} / (i/100)$ $S_{Sup} = S_{sup} / (i/100)$	S ₁ < 71	S ₁ →	1Ø75	Ø90 ^(B)	2Ø90	Ø110	
	← 50 ≤ S ₂ < 100		71 ≤ S ₂ < 143	S ₂ →	1Ø90	Ø110			
3 udes.	← 100 ≤ S ₃ < 200		143 ≤ S ₃ < 286	S ₃ →					
	4 udes.		← 200 ≤ S ₄ < 318	286 ≤ S ₄ < 454	S ₄ →	1Ø110			Ø125 ^(C)
← 318 ≤ S ₅ < 500			454 ≤ S ₅ < 714	S ₅ →					
5 udes.	← 500 ≤ S ₆ < 580		714 ≤ S ₆ < 829	S ₆ →	1Ø125	Ø160			3Ø90
5 udes.	← 580 ≤ S ₇ < 650		829 ≤ S ₇ < 929	S ₇ →					
6 udes.	← 650 ≤ S ₈ < 800		929 ≤ S ₈ < 1143	S ₈ →	1Ø160	Ø200 ^(D)			xØ90
1 cada 150m ² adicionales	← 800 ≤ S ₉ < 1544		1143 ≤ S ₉ < 2206	S ₉ →					

Tabla 1

- (A) Alternativa para utilizar siempre dos columnas de evacuación con un solo diámetro-tipo de bajante para homogeneizar y obtener dos opciones como salida pluvial (con Ø90 o superiores).
- (B) Para bajantes de 75mm se necesitarían realmente diámetros de cazoletas de 92mm, pero como comercialmente no existen proponemos quedarlo en la de 90mm.
- (C) Para bajantes de 110mm se necesitarían realmente diámetros de cazoletas de 135mm (un 50% mayor en área), pero como éste no se comercializa hemos considerado como factible la disposición de cazoletas de 125mm, si bien la D.F. en cada caso, deberá decidir si puede asumir una pérdida de área del 9%, o pasaría a colocar una cazoleta de diámetro 160mm
- (D) Al no ser habituales cazoletas de Ø>200 no se ha considerado superficies de cubiertas que implicaran la utilización de una bajante de 200mm que conllevaría utilizar cazoletas de Ø245.
- (E) En esta columna se introducirán los márgenes de la superficie servida una vez calculados éstos según los valores de "i", en función de la tabla B.1 del Apéndice B del CTE/DB-HS-5.

Deberá tenerse en cuenta también que el número de puntos de recogida de agua en una cubierta deberán ser suficientes para que no haya desniveles mayores que 150mm y para evitar una sobrecarga excesiva de ésta. Por razones constructivas, de seguridad y para minimizar el problema por obstrucciones accidentales de algunas salidas, se podrá optar por prever siempre al menos 2 bajantes por área a evacuar.

Ver punto 1 de Qp-7

❖ **Pruebas y mantenimiento de esta unidad constructiva**

Una vez finalizada la puesta en obra de la impermeabilización se hace imprescindible la realización de una **prueba de estanqueidad de la cubierta**. Esta prueba de servicio se hará para comprobar si existen humedades o pérdidas de agua (entre ellas, en los alrededores de los sumideros dado que a través de ellos pasa el 100% del agua que vierte cada paño). Para realizarla, se procederá a la inundación total del área impermeabilizada hasta un nivel 1-2cm por encima de la limatesa más alta, y siempre que no se sobrepase el límite de resistencia del elemento estructural que sirve de soporte a la cubierta. Esta inundación debe de mantenerse durante 24horas mediante un procedimiento que consiga -al mismo tiempo- la comprobación de las soldaduras cazoleta-impermeabilización y la evacuación de la cubierta en caso de lluvia. Por su parte, si nos encontramos en paños en los que no es posible aplicar este procedimiento, podrá llevarse a cabo una comprobación de la estanqueidad mediante un riego continuo de al menos 48 horas de duración.

Dentro del apartado de **mantenimiento y conservación** se hace muy necesario que se haga una limpieza regular de estos elementos cada vez que haya tormentas importantes, después del otoño para aquellos sumideros que estén cerca de vegetación caduca, cada 6 meses en el caso de sumideros de cubiertas transitables, y en cualquier caso, al menos siempre 1 vez al año. Este proceso consistirá en la eliminación de cualquier resto vegetal, de materiales acumulados por el viento, ocasionales sedimentos, recolocación de la grava (en cubiertas no transitables), etc...

REFERENCIAS

FUNDACIÓN MUSAAT	
AUTOR ● Manuel Jesús Carretero Ayuso	DELINEACIÓN (Fig.: 5, 6 y 7). ● Sandra Martín / Juan Argumánez
COLABORADOR ● Alberto Moreno Cansado	Calle del Jazmín, 66 – 28033 Madrid www.fundacionmusaat.musaat.es

IMÁGENES
● Carretero Ayuso, Manuel Jesús (Fig.: 1, 2, 4, 5, 6 y 7). ● Texsa [www.texsa.es] (Fig.: 3).

BIBLIOGRAFÍA y NORMATIVA
● CTE/DB-HS-1 ; ● CTE/DB-HS-5 ; ● NBE/QB-90

CONTROL:	ISSN: 2340-7573	Data: 13/b2º	Ord.: 1	Vol.: Q	Nº: Qp-2	Ver.: 2
----------	-----------------	--------------	---------	---------	----------	---------

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

Nota:

© de esta publicación, Fundación MUSAAT

En este documento se incluyen textos de la normativa vigente