

Documento:



**Ff-7**

## UNIDAD CONSTRUCTIVA

### ENCUENTROS SINGULARES EN LAS FÁBRICAS DE FACHADAS

## DESCRIPCIÓN

Condiciones constructivas para la realización de vierteaguas, dinteles, albardillas, jambas, medianeras, pretilos, aleros, cornisas, arranques desde cimentación, así como encuentros con la vía pública, terrenos laterales, anclajes e instalaciones.

## DAÑO

FISURACIONES, HUMEDADES Y FILTRACIONES

## ZONAS AFECTADAS DAÑADAS

La propia fachada y las zonas anexas habitables

## PROBLEMÁTICAS HABITUALES

Las problemáticas más habituales de cada uno de los encuentros y puntos singulares de las fachadas, dependerá de la naturaleza particular de cada uno de éstos, de lo bien o mal que estén ejecutados, pero básicamente, del grado de meticulosidad con el que se hayan previsto y diseñado en proyecto.

Según el CTE, el proyecto de ejecución deberá definirse con suficiente detalle, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de dicho Código y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá al menos: a) las características técnicas mínimas que deben reunir los productos y sistemas, las condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse; y b) las características técnicas de cada unidad de obra (con indicación de las condiciones para su ejecución, sus verificaciones y controles).

## LESIONES Y DEFICIENCIAS

Normalmente, las lesiones y deficiencias que se dan este tipo de encuentros singulares tienen en común que en la mayoría de los casos las incidencias están referidas a la estanqueidad, y también, a la aparición de fisuraciones (sin olvidar que todos están condicionados –en mayor o menor grado– por las características propias de las fachadas convencionales de fábrica, que son las mayoritarias del arco mediterráneo europeo).

En ciertos puntos y encuentros singulares se da con mayor frecuencia la existencia de fisuraciones, debido a la concentración de tensiones y la discontinuidad del material de la fachada. Por esta razón puede ser aconsejable el armado de alguna de estas zonas, así como la colocación de una malla en el caso de fábricas revestidas (p. ej.: en cambios de sección, ángulos de los huecos, apoyos de los dinteles, rozas...).

Existe también la posibilidad de transmisión de humedad cuando no existen, o son deficientes, las barreras impermeables, cuando las pendientes son insuficientes y cuando las entregas y solapes son escasos; de ahí la importancia de saber los valores mínimos de esos parámetros.

Cuando tengamos que determinar la naturaleza de las patologías que existen en nuestras fachadas, ya sean en general, o en sus puntos más representativos, actuaremos con esta metodología:

- Factores y mecanismos: caracterización de fábricas, localización de daños y conocimiento de causas.
- Estudio de las lesiones: tipologías, distribución y geometría, evolución en el tiempo....
- Control y análisis: ensayos, mediciones, planificación de las inspecciones y cálculos.
- Conclusiones: resumen de actuaciones y propuesta de soluciones.



Fig. 1: Vierendeague discontinuo realizado con ladrillo manual

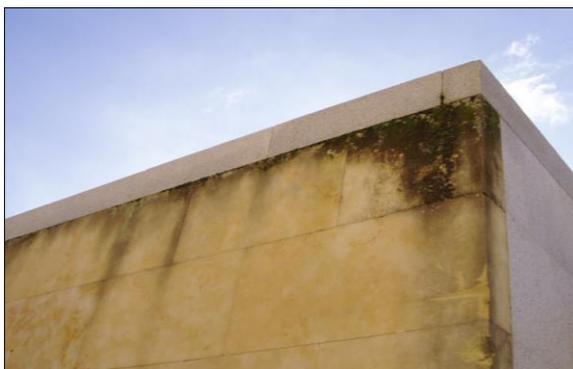


Fig. 2: Albardilla de granito sin vuelo sobre paramento inferior

## RECOMENDACIONES TÉCNICO-CONSTRUCTIVAS

Las recomendaciones técnico-constructivas a plantear dependerán del encuentro singular en concreto del que se trate, por lo que iremos analizando las exigencias mínimas de cada uno de ellos. Dada la especial particularidad del encuentro con los elementos estructurales, las juntas de dilatación y las distintas variantes de arranque, las condiciones referidas a ellos quedan expuestas en otros Documentos de Orientación Técnica de este capítulo de fachadas.

De cualquier manera, según marca el CTE para cualquier punto singular, deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación relativas a los sistemas de estanqueidad o impermeabilización que se pudiera emplear en su caso, en alguna de estas zonas conflictivas.

### ❖ Disposición de los vierteaguas

Existe una confusión o tendencia a igualar el concepto de vierteaguas con el de alféizar de forma que en ciertos casos se utilizan como si fueran la misma cosa; por ello, aunque su ubicación y disposición van estrechamente unidas, conviene que recurramos al diccionario para aclararnos. En este sentido, el vierteaguas es la pieza de remate superior que conforma una superficie inclinada para evacuar las aguas de lluvia que se pone cubriendo los salientes de los paramentos y los alféizares. Por su parte, este último elemento (alféizar) es la vuelta o derrame que hace la pared en el corte de una puerta o ventana (tanto por la parte de adentro como por la de afuera), dejando al descubierto el grueso del muro (si bien se asocia normalmente con la parte baja del reborde de las ventanas).

Así pues, constructivamente siempre que tengamos un hueco tendremos alféizar, pero no siempre vierteaguas. Cuando se dé esta circunstancia (la no existencia de vierteaguas) deberemos considerar esta solución como muy poco adecuada, además de contrario a la normativa actual.

Normalmente existen dos motivaciones para realizar este encuentro de forma errónea:

- Ciertas costumbres constructivas que hacen que no se cuiden los puntos singulares en fachadas.
- Las debidas a condiciones del diseño de algunos proyectos que priorizan "otros aspectos estéticos".

En la actualidad, tenemos la exigencia del Código Técnico que indica que siempre que la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada deben rematarse los alféizares con un vierteaguas. La disposición de este elemento constructivo posibilitará que evacuemos hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitaremos que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo (evitando la escorrentía sobre el plano exterior del cerramiento).

Es fundamental que el vierteaguas disponga necesariamente de un goterón en la cara inferior exterior de manera que el agua no retroceda. No deberemos considerar como eficaz cualquier hendidura que efectuemos en la parte baja del vierteaguas dado que es necesario una separación mínima entre los labios de ésta para que las gotas de agua no avancen hacia el interior debido a la fuerza de la tensión superficial. Aunque la normativa no dice nada sobre las dimensiones de los goterones, creemos que 1,5cm de ancho y 1cm de alto podría ser razonable.

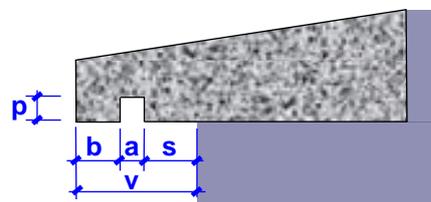


Fig. 3: Esquema de vierteaguas sobre fachada

Otro parámetro que condiciona la efectividad de los goterones es que éstos estén separados del paramento exterior de fachada, al menos 2cm y que no queden además obstruidos con restos del revestimiento exterior (mortero de cemento, monocapa...). Es importante también que las juntas entre las distintas piezas tengan la propia forma del goterón para no crear a través de ellas un puente hacia la fachada. Indicar que el vuelo total del vierteaguas respecto el plano de fachada serían unos 6cm (tabla 1).

VALORES QUE DEBEN CUMPLIR LOS GOTERONES DE LOS VIERTEAUAS					
Tipo de valor	Profundidad (p)	Borde (b)	Abertura (a)	Separación (s)	Vuelo (v)
Valor mínimo	0,5cm	1cm	1cm	2cm	4cm
Valor recomendado	1cm	2cm	1,5cm	2,5cm	6cm

Tabla 1

En relación a la entrega lateral de los vierteaguas, el CTE indica que debe ser al menos 2cm, distancia a que nosotros nos parece muy escasa<sup>1</sup>, y en algunos casos insuficiente. En fachadas revestidas este valor coincide prácticamente con el enfoscado y creemos que debe de haber un cajeadado dentro de las mochetas laterales del hueco de fachada. En los casos en que la ventana tiene persiana y la guía de ésta se halla encastrada, esa entrega debe ser al menos de 5cm, porque de lo contrario habría conexión directa entre el exterior y la cámara de aire, permitiendo la entrada libre del agua por la base de la guía.

<sup>1</sup> Habitualmente cuando se realizan las mediciones y presupuestos de esta unidad constructiva se considera la longitud del vierteaguas igual al ancho del hueco de fachada incrementado en 10cm (lo que implica una entrega de 5cm). Este criterio puede adoptarse como un valor "redondo" y del lado de la seguridad.

Por otro lado, los vierteaguas deben ser impermeables y tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. En caso de que no fueran impermeables o estuvieran constituidos por elementos cuya dimensión no alcance el ancho total del hueco de fachada {ver Fig. 1} se dispondrán sobre una barrera impermeable<sup>2</sup> {ver Fig. 4} fijada al cerco o al paramento, prolongándose la misma por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas, y cumpliendo igualmente con los 10° de pendiente hacia el exterior.

Sobre este requisito, hay que hacer la observación de que 10° de pendiente corresponden a 17,63%, lo que implica una caída del extremo externo de este elemento muy superior a la práctica habitual del sector; de hecho, a pesar de los años en vigor del CTE este porcentaje de pendiente no se suele cumplir.

Desarrollando esta exigencia, la mencionada pendiente se traduce en un desnivel [d] del vierteaguas (cuantificado entre los planos exteriores de los paramentos) de:

- Para el módulo métrico (ancho: 25cm) →  $d=4,4\text{cm}$
- Para el módulo catalán (ancho: 30cm) →  $d=5,3\text{cm}$

#### ❖ Construcción de los dinteles

En el punto 5.7.3 del DB-SE-F se especifica para el caso de dinteles compuestos (dinteles prefabricados de hormigón armado o pretensado que trabajan conjuntamente con la fábrica) que la longitud de entrega en cada extremo del dintel no sea menos a 10cm. Nosotros consideramos que en términos generales -y para cualquier tipología de dintel- que las entregas deben ser de 10 a 20cm, en función de las luces de los huecos, las cargas superiores recibidas, el tipo de dintel y la esbeltez/rigidez de los mismos<sup>3</sup>.

En fábricas revestidas es habitual utilizar viguetas de hormigón como cargaderos, mientras que en fábricas vistas suele recurrirse a perfiles metálicos (convenientemente protegidos ante la corrosión), que dependiendo de las situaciones será necesario rigidizar en su centro de vano con un tirante cogido al forjado superior<sup>4</sup>. No obstante, también se puede solucionar los dinteles con arcos de descarga {ver Fig. 5}.

En términos generales, los dinteles no suelen ser un punto especialmente crítico en lo relacionado a la estanqueidad<sup>5</sup> y a la fisuración, pero en ocasiones pueden aparecer éstas últimas en la longitud de entrega de aquellos, razón por la cual puede colocarse una malla en el revestimiento exterior de fachada {Fig. 6}.



Fig. 4: Impermeabilización inferior de un vierteaguas



Fig. 5: Solución de dintel con arco de descarga



Fig. 6: Solución (mal ejecutada) en la que el dintel se realiza con vigueta doble T y se adiciona una malla metálica con solape en vertical insuficiente.

#### ❖ Colocación de las albardillas

La coronación de las fachadas debe estar siempre rematada por un elemento que proporcione un adecuado acabado y que evite en última estancia que el agua por escorrentía forme manchas sobre la superficie de las fábricas -y con el tiempo- pueda aparecer el verdín también. Sin embargo, esto no es suficiente, dado que si dicha albardilla no tiene bien resueltas las juntas entre las distintas piezas, no tiene goterón y la pendiente lateral no es suficiente, el resultado será el mismo {ver Fig. 2}. En general, las condiciones indicadas para la colocación y pendiente de los vierteaguas y sus goterones son aplicables a este elemento constructivo {consultar también el Documento Qp-5}.

<sup>2</sup> Se colocará una impermeabilización adecuada o p. ej. un mortero impermeabilizante monocomponente a base de cemento, resinas sintéticas y humo de sílice.

<sup>3</sup> La longitud de entrega debe tener en cuenta también si la fábrica de fachada es portante o no, si el dintel o cargadero es metálico, de hormigón armado o pretensado, o si por el contrario se arma la fábrica.

<sup>4</sup> Esta solución del tirante superior debe llevarse a cabo fijando el mismo mediante un taco de expansión mecánica o de adherencia química, pero nunca eliminando el recubrimiento de la armadura corrugada de la viga de hormigón situada en el forjado superior, y soldando el tirante a dicha barra.

<sup>5</sup> En los encuentros de los dinteles con cámaras de aire ventiladas, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada, análogo al indicado para el arranque de las fábricas sobre los forjados, según se indica en el detalle incluido en el Documento Fa-1. Por otra parte, también es conveniente realizar un goterón en la parte baja del dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior de éste y llegue a la carpintería (en su caso, podrían adoptarse otras soluciones que produzcan los mismos efectos).

Cuando las albardillas no tengan la inclinación suficiente, el CTE prevé que se disponga una barrera impermeable con la misma inclinación que debieran tener éstas (10°); sin embargo, esta solución puede traer consecuencias de falta de adherencia al soporte cuando las albardillas son de ciertos materiales; por esta razón, es mucho más aconsejable que sea la propia pieza de albardilla la que tenga la pendiente.

Otro aspecto que debemos cuidar son las juntas entre las distintas piezas, de forma que sean estancas y a través de ella no se filtre agua hacia el paramento inferior (en función de la naturaleza de éstas deberán llevarse a cabo: rejuntados, rejuntados+sellados, sellados, solapes+sellados...).

Por otra parte, deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando éstas sean de piedra o prefabricadas, o cada 2m si fueran cerámicas.

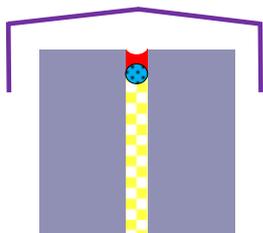
#### ❖ Encuentro con jambas o mochetas

Este encuentro se desarrolla en el DOTE (Documento de Orientación Técnica en Edificación) que trata sobre la colocación de la carpintería exterior en las fachadas.

#### ❖ Encuentro con las medianeras

Tenemos que solucionar también el encuentro de nuestras fachadas con las fachadas o cubiertas de nuestros vecinos. Esta línea de medianería adoptará múltiples soluciones posibles en función de: las características y alturas de cada propiedad (que coincidan en la misma cota o en cotas diferentes), que converja la medianera con una cubierta plana o que haya un encuentro con una cubierta inclinada. En cualquier caso, el criterio básico consiste en evitar que el agua se “cuele” entre ambos laterales de la junta entre edificios.

a) Encuentro a la misma cota



b) Encuentro entre fachadas a distinta cota coronación

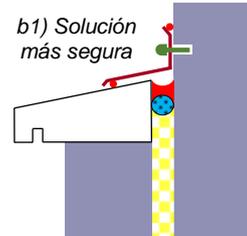
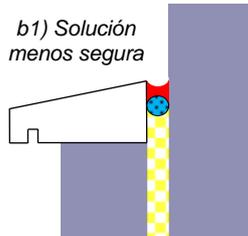


Fig. 7: Esquemas de posibles formas de resolución del encuentro de medianería de dos edificios contiguos

#### ❖ Encuentro con petos y pretilos

Este punto es un cúmulo de tensiones al darse en él la convergencia de las solicitaciones de la cubierta con las propias de la fachada, acentuado en que el apoyo del peto sobre el borde del forjado puede ser inestable en ocasiones. Este conjunto de situaciones hace que sea fácil la existencia de fisuraciones, o incluso, de desprendimientos. A todo ello se le suma que la propia existencia de los pretilos suele conllevar un puente térmico, lo que puede provocar posibles humedades de condensación en el interior del edificio {conviene consultar también las indicaciones contenidas en los Documentos de cubierta Qp-3 y Qi-2}.

#### ❖ Encuentro con los aleros

Los aleros deberán disponer de la misma pendiente hacia el exterior que la indicada para vierteaguas y albardillas, disponiendo también de un goterón que tendrá una configuración y dimensiones en función de lo expresado en la tabla 1 de este Documento. El resto de condiciones serán también análogos a éstos.

Según el DB-HS-1 todos los aleros que sobresalgan más de 20cm del plano de fachada deben ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable para evitar que el agua se filtre a través de ellos. Consideramos no obstante, que los aleros que tengan menos de 20cm debieran tener también esa capacidad impermeabilizante.

Lo deseable sería que los aleros tuvieran una inclinación hacia el exterior para que evacuara el agua fácilmente, sin embargo, cuando por aspectos estéticos esta disposición no se lleve a cabo, deberá realizarse superiormente una formación de pendiente (no porosa) que surta el mismo efecto.

Una opción alternativa a la anterior sería efectuar una impermeabilización por encima del alero, la cual deberá subir en la zona del encuentro con la fachada un mínimo de 15cm y diseñarse según las condiciones indicadas en la Figura 3 del Documento Qp-3.

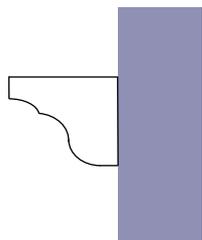


Fig. 8: Humedad debida a una solución inadecuada entre la fachada y el alero de hormigón

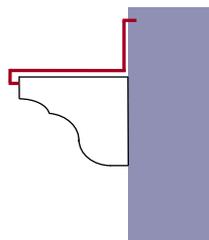
### ❖ Encuentro con las cornisas

Las cornisas se solucionarán con las mismas consideraciones que las expresadas para los aleros (pendientes, formas de protección, entregas sobre las fachadas, etc.)

a) Solución sin protección (*inadecuada*)



b) Solución con impermeabilización



c) Solución con pendiente

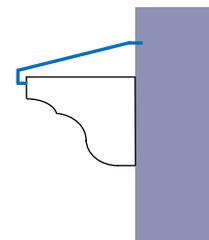


Fig. 9: Esquemas de posibles formas de resolución del encuentro entre cornisas y fachada

### ❖ Arranque de la fachada desde la cimentación

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15cm por encima del nivel del suelo exterior -para evitar el ascenso de agua por capilaridad- o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto como defensa anticapilaridad.

En el caso de la colocación de una lámina impermeabilizante, debe asegurarse que no sufre punzonamiento por su contacto con las piezas de albañilería, estando la superficie de apoyo suficientemente lisa y limpia.

Las zonas laterales de ésta, que puedan sobresalir del plano de la fábrica, no sufrirán envejecimiento por la acción de los rayos U.V.A., por lo que el material a disponer deberá ser estable a la intemperie. Por su parte, el solape entre las láminas deberá ser de al menos 8cm.

### ❖ Encuentro con el suelo exterior de la vía pública

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, y al objeto de protegerla de las salpicaduras y el deterioro producido por ellas, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, y que tenga más de 30cm de altura sobre el nivel del suelo exterior de la vía pública.

Este zócalo cubrirá el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable [lámina anticapilaridad] dispuesta en el arranque de fachada (*aspecto desarrollado en el apartado anterior*).

La línea superior de terminación del zócalo debe sellarse en su unión con la fachada o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (*rematarse según las premisas y condiciones que se expresan en la Figura 3 del Documento Qp-3, apartado "coronación de la entrega vertical de la impermeabilización"*).

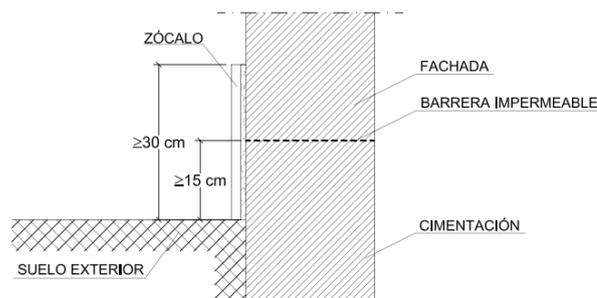


Fig. 10: Ejemplo del arranque de una fachada desde la cimentación y su encuentro con el suelo de la vía pública

Otra manera sobre la que podemos actuar para minimizar el deterioro de las zonas inferiores de las fachadas es actuar sobre las aceras de la vía pública de manera que la caída del agua de lluvia no rebote sobre el plano de la fábrica, o que por el contrario pueda verse amortiguada. Según este criterio, podemos intentar que las gotas de agua salten hacia el lado exterior después de tocar el plano de la acera.



Fig. 11: Humedad en la parte inferior de una fachada cara vista debido a la falta de zócalo

### ❖ Encuentro con terrenos laterales

Las fábricas en contacto el terreno deberán estar convenientemente protegidas para que no se vean afectadas desfavorablemente por las condiciones de éste, para lo cual se tomarán las medidas de diseño y ejecución necesarias para que la humedad no deteriore el mortero y las piezas (ladrillos, bloques...). Se estudiará la necesidad de enfoscar la fábrica exteriormente, de impermeabilizarla y/o drenarla convenientemente, en función de cada situación particular.

Cuando sea previsible que el terreno contenga sustancias químicas agresivas para la fábrica, ésta se construirá con materiales resistentes a dichas sustancias o bien se protegerá de modo que quede aislada de las sustancias químicas agresivas.

En el trasdós de la fábrica se deberán adoptar también las necesarias medidas de tratamiento del terreno que se derivan de lo expresado en el Documento Cm-1 (drenes, geotextiles, etc...).

Según se deduce del detalle del apartado 2.1.3.1 del DB-HS-1, cuando existan muros de sótano es interesante que la coronación de éstos finalice 15cm por encima de la cota de acabado el acerado, de forma que la fachada arranque sobre los mismos y quede elevada del suelo dicha distancia.

### ❖ Encuentro con las instalaciones

Cuando debamos efectuar rozas y rebajes en las fábricas, especialmente si son portantes, deberemos tener en cuenta una serie de consideraciones, que se resumen a continuación:

-En muros de carga, para la ejecución de rozas y rebajes, se debe contar con las órdenes previas de la Dirección Facultativa o seguir los detalles de referencia del proyecto en caso de que existan.

-La ejecución de rozas tendrá en cuenta la no afectación a elementos estructurales asociados al muro, tales como dinteles, anclajes entre piezas o armaduras de refuerzo de cualquier tipo, debiendo en estos casos no producirse discontinuidades ni merma de resistencia de los mismos como resultado de ellas.

-En muros de ejecución reciente, debe esperarse a que el mortero de unión haya endurecido debidamente y a que se haya producido la correspondiente adherencia entre mortero y pieza.

-No se realizarán rozas en las zonas provistas de armadura.

-Según la norma UNE-ENV-1996-1-1 (Eurocódigo 6, Parte 1-1), la profundidad de las rozas verticales en muros portantes no debe de ser mayor a 3cm, y su ancho máximo  $\leq 17,5\text{cm}$  (para espesores de fábrica de 1 pie -30cm- o 1 asta -25cm-). Para las rozas horizontales e inclinadas –y en caso de que sean imprescindibles– su profundidad máxima será de 1,5cm (que podría ampliarse a ser hasta 2,5cm en caso de que la longitud de dicha roza no tuviera más de 125cm).

### ❖ Encuentro con anclajes

Cuando los anclajes de elementos (tales como barandillas o mástiles) se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que obtenga el mismo grado de seguridad.

### ❖ Mantenimiento

Los procesos de entretenimiento y revisión de los puntos singulares son a los que hay que prestar mayor atención dado que suelen ser zonas críticas y con gran influencia en la durabilidad general del conjunto de la fachada. Deberá adoptarse un criterio de mantenimiento proactivo en lugar de simplemente correctivo.

## REFERENCIAS

FUNDACIÓN MUSAAT	
<b>AUTOR</b> ● Manuel Jesús Carretero Ayuso	Calle del Jazmín, 66 28033 Madrid
<b>COLABORADOR</b> ● Alberto Moreno Cansado	www.fundacionmusaat.musaat.es

IMÁGENES
● Carretero Ayuso, Manuel Jesús (Fig.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 11).
● CTE/DB-HS-1 (Fig. 10)

BIBLIOGRAFÍA y NORMATIVA						
● CTE/DB-HS-1 ; ● CTE/DB-SE-F ; ● UNE-ENV-1996-1-1						
<b>CONTROL:</b>	<b>ISSN:</b> 2340-7573	<b>Data:</b> 15/b4º	<b>Ord.:</b> 16	<b>Vol.:</b> F	<b>Nº:</b> Ff-7	<b>Ver.:</b> 1

*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

Nota:

En este documento se incluyen textos de la normativa vigente