

# Huecos en cerramientos de obra de fábrica

Ángeles Mas Tomás



**Editorial**

Universitat Politècnica  
de València

Ángeles Mas Tomás

# Huecos en cerramientos de obra de fábrica



**Editorial**

Universitat Politècnica  
de València

Para referenciar esta publicación utilice la siguiente cita: Mas Tomás. A. (2020). *Huecos en cerramientos de obra de fábrica*. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València

© Ángeles Mas Tomás

© 2020, Editorial Universitat Politècnica de València  
Venta: [www.lalibreria.upv.es](http://www.lalibreria.upv.es) / Ref.: 0953\_02\_01\_34

Imprime: Byprint Percom, S. L.

ISBN: 978-84-8363-098-3

Si el lector detecta algún error en el libro o bien quiere contactar con los autores, puede enviar un correo a [edicion@editorial.upv.es](mailto:edicion@editorial.upv.es)

La Editorial UPV autoriza la reproducción, traducción y difusión parcial de la presente publicación con fines científicos, educativos y de investigación que no sean comerciales ni de lucro, siempre que se identifique y se reconozca debidamente a la Editorial UPV, la publicación y los autores. La autorización para reproducir, difundir o traducir el presente estudio, o compilar o crear obras derivadas del mismo en cualquier forma, con fines comerciales/lucrativos o sin ánimo de lucro, deberá solicitarse por escrito al correo [edicion@editorial.upv.es](mailto:edicion@editorial.upv.es)

Impreso en España

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	5
<b>CAPÍTULO 1. TIPOLOGÍA DE HUECOS EN EL PAÑO DEL CERRAMIENTO ..</b>	<b>9</b>
1.1. HUECOS EN CERRAMIENTO CON HOJA EXTERIOR INTERRUMPIDA A NIVEL DE ESTRUCTURA .....	11
1.2. HUECOS EN CERRAMIENTO CON HOJA EXTERIOR CORRIDA Y CONTINUA POR DELANTE DE LA ESTRUCTURA .....	16
<b>CAPÍTULO 2. ESTABILIDAD DEL PAÑO DEL CERRAMIENTO CON LOS HUECOS DE FACHADA .....</b>	<b>19</b>
2.1. CERRAMIENTO CON HOJA EXTERIOR INTERRUMPIDA A NIVEL DE ESTRUCTURA .....	21
2.2. CERRAMIENTO CON HOJA EXTERIOR CORRIDA POR DELANTE DE LA ESTRUCTURA (EDIFICIOS DE POCA ALTURA).....	30
2.3. FORMA DE APOYO DEL CARGADERO .....	34
2.4. FORMACIÓN DEL DINTEL SEGÚN MATERIALES. FORMA DE TRABAJO Y CONSTRUCCIÓN .....	53
2.4.1. DINTELES DE MADERA .....	53
2.4.2. DINTELES METÁLICOS .....	56
2.4.3. DINTELES DE HORMIGÓN ARMADO .....	61
2.4.4. DINTEL DE LADRILLO CERÁMICO.....	67
2.4.5. DINTELES DE PIEZAS ESPECIALES DE HORMIGÓN .....	71
2.4.6. DINTELES DE PIEDRA NATURAL O ARTIFICIAL.....	74
2.5. PROCESO DE EJECUCIÓN .....	79
<b>CAPÍTULO 3. CONFIGURACIÓN DEL HUECO DE VENTANA SEGÚN TIPOLOGÍA CONSTRUCTIVA .....</b>	<b>83</b>
3.1. CERRAMIENTO CON HOJA EXTERIOR INSERTA EN LA ESTRUCTURA ..	85
DINTEL .....	85
JAMBA .....	94
ALFÉIZAR .....	100
3.2. CERRAMIENTO CON HOJA EXTERIOR CORRIDA POR DELANTE DE LA ESTRUCTURA.....	115

<b>DINTEL</b> .....	115
<b>JAMBA</b> .....	120
<b>ALFÉIZAR</b> .....	125
<b>3.3. PRECAUCIONES EN LA IMPERMEABILIZACIÓN DEL CONTORNO DEL HUECO DE VENTANA</b> .....	128
<b>3.3.1. PUESTA EN OBRA DE LA CARPINTERÍA</b> .....	132
<b>CAPÍTULO 4. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DEL HUECO: PERSIANAS...</b>	137
<b>4.1. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DEL HUECO: PERSIANAS</b> .....	139
<b>CAPÍTULO 5. PATOLOGÍA DE HUECOS</b> .....	145
<b>5.1. LESIONES EN EL CONTORNO DEL HUECO DEBIDAS AL DINTEL</b> .....	147
<b>5.1.1. SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE FISURACIÓN DEL CONTORNO DE LOS HUECOS</b> .....	151
<b>5.2. LESIONES EN LAS JAMBAS DEL HUECO DE VENTANA</b> .....	155
<b>5.2.1. PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA JAMBA DE VENTANA</b> .....	156
<b>5.3. LESIONES EN EL ALFÉIZAR Y VIERTEAGUAS</b> .....	157
<b>5.3.1. PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DEL ALFÉIZAR Y VIERTEAGUAS</b> .....	159
<b>ANEXO</b> .....	161
<b>1. DINTELES EN CERRAMIENTOS DE HOJA EXTERIOR INSERTA EN LA ESTRUCTURA</b> .....	163
<b>1.1. DINTEL DE MADERA</b> .....	163
<b>1.2. DINTEL METÁLICO</b> .....	136
<b>1.3. DINTEL DE HORMIGÓN</b> .....	168
<b>1.4. DINTEL CERÁMICO</b> .....	171
<b>1.5. DINTEL DE BLOQUE DE HORMIGÓN</b> .....	173
<b>1.6. DINTELES DE PIEDRA NATURAL Y ARTIFICIAL</b> .....	174
<b>2. DINTELES EN CERRAMIENTOS CUYA HOJA EXTERIOR PASA CORRIDA POR DELANTE DE LA ESTRUCTURA</b> .....	176
<b>2.1. DINTEL DE MADERA</b> .....	176
<b>2.2. DINTEL METÁLICO</b> .....	177
<b>2.3. DINTEL DE HORMIGÓN</b> .....	179

2.4. <b>DINTEL CERÁMICO</b> .....	180
2.5. <b>DINTEL DE BLOQUE DE HORMIGÓN</b> .....	181
2.6. <b>DINTELES DE PIEDRA NATURAL Y ARTIFICIAL</b> .....	182
<b>3. VIERTEAGUAS PARA CERRAMIENTOS CON CÁMARA DE AIRE DISCONTINUA Y HOJA EXTERIOR INSERTA EN LA ESTRUCTURA</b> .....	182
3.1. <b>VIERTEAGUAS CERÁMICO</b> .....	183
3.2. <b>VIERTEAGUAS DE PIEDRA NATURAL</b> .....	187
3.3. <b>VIERTEAGUAS DE PLANCHA DE ACERO GALVANIZADO</b> .....	192
3.4. <b>VIERTEAGUAS DE LADRILLO PERFORADO</b> .....	197
<b>4. VIERTEAGUAS EN CERRAMIENTOS CUYA HOJA EXTERIOR PASA CORRIDA POR DELANTE DE LA ESTRUCTURA</b> .....	199
4.1. <b>VIERTEAGUAS DE PLANCHA GALVANIZADA</b> .....	199
4.2. <b>VIERTEAGUAS DE PIEDRA NATURAL</b> .....	201
<b>5. JAMBAS PARA CERRAMIENTOS CON CÁMARA DE AIRE DISCONTINUA Y HOJA EXTERIOR INSERTA EN LA ESTRUCTURA</b> .....	202
<b>6. JAMBAS PARA CERRAMIENTOS CUYA HOJA EXTERIOR SE INTERRUMPE A NIVEL DE ESTRUCTURA</b> .....	208
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	213





# **INTRODUCCIÓN**

---



La percepción que tenemos de la arquitectura en gran medida es la que dicta la composición de los huecos en la piel del edificio. La proporción de huecos y macizos, nos da la lectura de la fachada. Las ventanas, desde el interior, nos permiten la comunicación con el exterior, por ellas nos llega la luz, el aire y sonidos del ambiente.

Disponer aberturas en edificios de muros de carga nos lleva a practicar huecos en una obra de fábrica gruesa, en donde la profundidad del hueco puede llegar a tener un considerable espesor, y configura un machón que le da una gran estabilidad al hueco.

A medida que los cerramientos van perdiendo su función portante, van siendo más delgados, y desaparece el concepto de gran espesor en la construcción más habitual. Además, estos huecos se ven engrandecidos, con luces que a veces abarcan toda la fachada, en una búsqueda de tener una conexión mayor con el exterior, resultando así más compleja la solución.

En cualquier cerramiento, los huecos son puntos delicados que requieren una estricta atención, tanto en su composición de fachada, como en su resolución técnica.

Esta parte técnica es la que vamos a desarrollar en varios capítulos, en los que se abordan todos los aspectos constructivos, y se recoge hasta la normativa más actual, para ver como condiciona al dimensionado de los huecos y a su disposición en fachada.

Con estos datos definimos la configuración de las partes del hueco, dintel, alfeizar y jambas, como elementos que constituyen su cierre perimetral, formas de conexión entre las dos hojas, situación preferente de la carpintería, aislamiento y necesidad de impermeabilización de sus componentes.

También se estudian las lesiones más frecuentes alrededor del hueco, así como las precauciones necesarias en el momento de su ejecución para evitarlas.

Por último, se completa con un anexo en el que se recogen de forma gráfica los detalles y secciones constructivas del hueco, para distintos cerramientos y resuelto con diferentes materiales, madera, acero, hormigón...

Este estudio se realiza de forma análoga al contemplado en la publicación, *Cerramientos de obra de fábrica: diseño y tipología*, que se basa en la función que debe cumplir un cerramiento en cuanto, a la estabilidad, aislamiento térmico y estanquidad al agua, y se comprueba la repercusión que implica en estas funciones, el hecho de interrumpir la fábrica para permitir una abertura.

Todo el desarrollo del texto contempla las dos tipologías básicas, clasificadas por la independencia de la hoja exterior, cerramientos cuya hoja exterior queda inserta en la estructura, y cerramientos en los que pasa continua por delante de la estructura.



**Foto 1. Cerramiento con hoja exterior corrida por delante de la estructura**



# CAPÍTULO 1

*TIPOLOGÍA DE HUECOS EN  
EL PAÑO DEL CERRAMIENTO*



La apertura de un hueco en un cerramiento debe analizarse en un doble aspecto:

- a) El hueco formando parte de un cerramiento, supeditado a la función de dicho cerramiento y a su tipología.

En este caso, el hueco estará acotado en cuanto a dimensiones y distribución en el paño de fachada según la función que cumpla ese cerramiento y el material básico con que esté construido.

- b) El hueco implica una interrupción de la continuidad del material y debe disponer de un cargadero sustentante, capaz de resistir y salvar la distancia de ese hueco.

### 1.1. HUECOS EN CERRAMIENTO CON HOJA EXTERIOR INTERRUMPIDA A NIVEL DE ESTRUCTURA

El cerramiento con hoja exterior interrumpida a nivel de estructura constituye una de las formas más habituales de construir en nuestro país, y es aquél cuya hoja exterior se inserta en **altura**, planta a planta, en la estructura horizontal y en **longitud**, en la estructura vertical.

Durante mucho tiempo el único marco normativo donde acogerse para el diseño de los huecos de los cerramientos han sido las NTE FFL y NTE FFB siguiendo sus recomendaciones para dimensionar los huecos de los cerramientos y la proporción de macizos, condicionando con ello la fisonomía de las fachadas.

Vamos a recoger estas prescripciones tanto para cerramiento portante como para cerramiento no portante.

#### A) Cerramiento portante

En este caso en el que el cerramiento debe resistir tanto las acciones horizontales como las verticales o gravitatorias, el tamaño de un hueco y la distribución de las acciones afectan al comportamiento y a la comprobación del cálculo de la sección del muro.

- Para que las **fábricas de ladrillo** no requieran comprobación de cálculo se deberán cumplir las siguientes condiciones: (fig. 1.1):

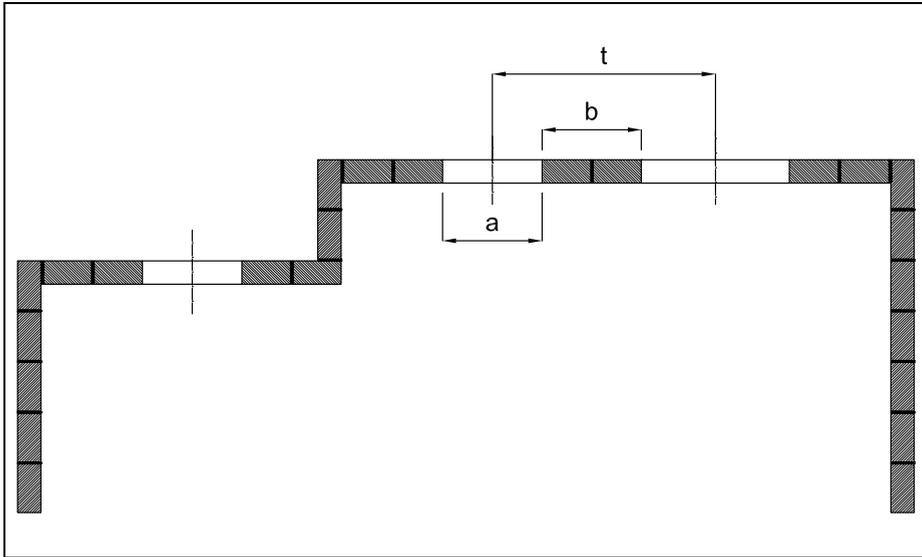
- Anchura de huecos  $a < 2.01$  m.
- Distancia entre dos huecos  $b > 0.50$  m.
- Coeficiente de macizo:

$$c = t/b \leq 3$$

- que es la relación entre:

t: distancia entre los ejes de dos huecos consecutivos

b: longitud del cerramiento entre dos huecos o entre el hueco y el extremo del cerramiento.

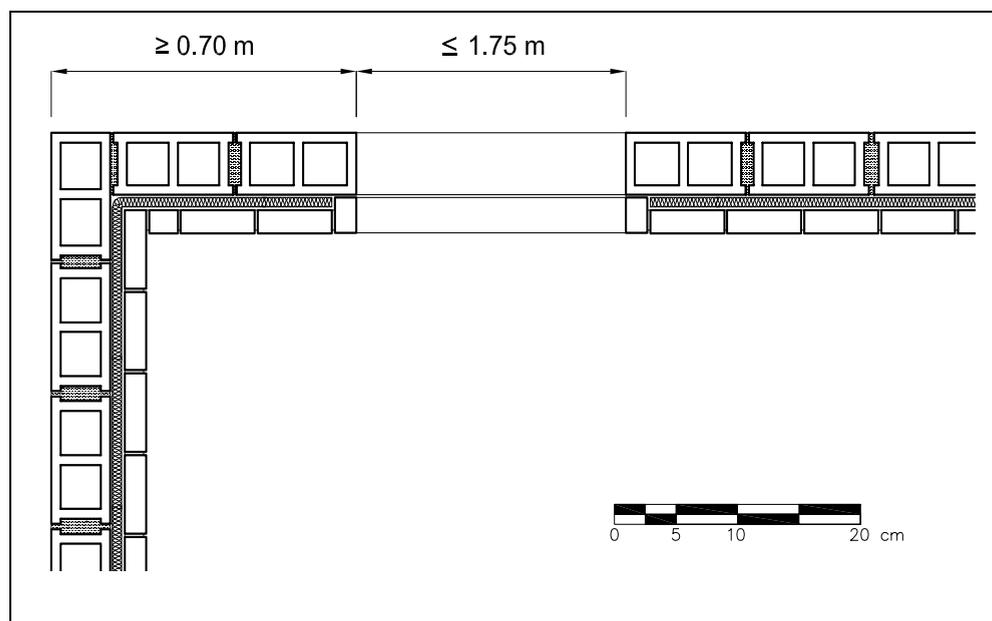


**Figura 1.1.** Planta donde se sitúan las variables *a*, *b* y *t* en una fábrica portante de ladrillo

- Para que las **fábricas de bloques** portantes no precisen comprobación de cálculo, los huecos de ventana o de paso tendrán una luz que no será superior a 1.75 m y no se dispondrá ningún hueco a distancia menor de 0.70 m del encuentro entre dos muros (para edificios de hasta 4 plantas). (fig. 1.2)

Con esta limitación de huecos las NTE ofrecen unas tablas que garantizan la resistencia del muro a las acciones horizontales de viento, considerando que los muros resisten acciones horizontales sólo cuando éstas actúan en su dirección longitudinal; cuando actúan en su dirección transversal, las acciones horizontales se transmiten a los muros situados perpendicularmente a estos, es decir a los arriostramientos.

Los forjados se enlazarán con los cerramientos portantes, en los cuales se sustentan, y con los elementos transversales mediante cadenas de atado consistentes en zunchos de hormigón.



**Figura 1.2. Condiciones para fábricas de bloques portantes que no precisen comprobación de cálculo**

## B) Cerramiento no portante

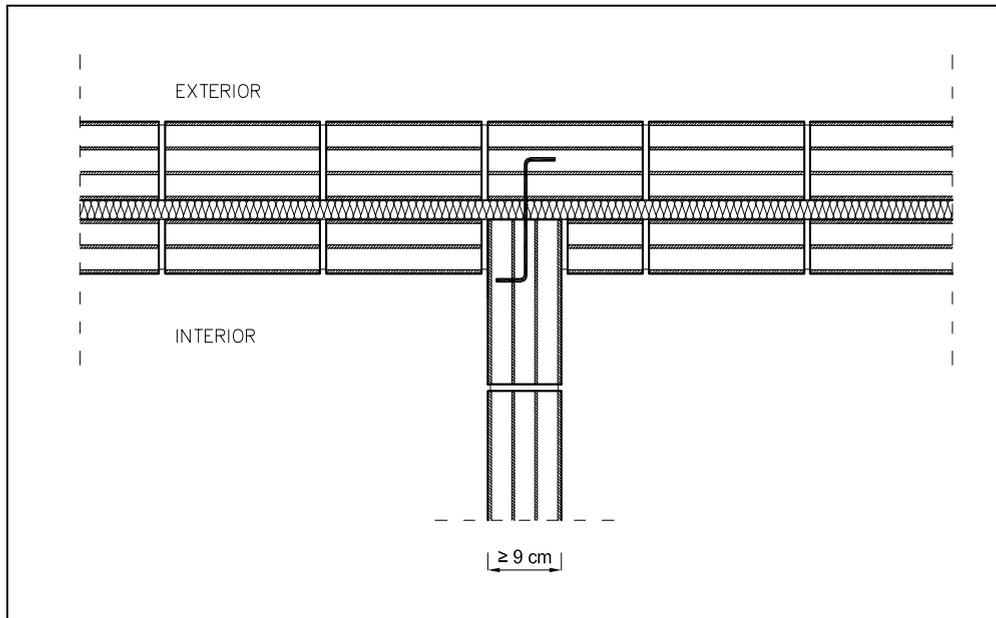
- En este caso, para **fábricas de ladrillo** las NTE-FFL nos remiten a los mismos criterios, para altura y tamaño de los huecos que si el cerramiento fuese portante. Estos cerramientos no precisarán comprobación al cálculo siempre que el lienzo de pared vaya anclado en sus cuatro lados a elementos estructurales verticales (pilares) y horizontales (forjados), de manera que quede asegurada su estabilidad y la transmisión de esfuerzos horizontales.

Las condiciones que deben cumplir son:

- Altura no mayor de 3 m.
- Longitud no mayor de 6 m.
- Espesor no menor de 9 cm.

Si el cerramiento no cumple estas condiciones se podrá arriostrar con tabicónes transversales que cumplan las condiciones:

- Espesor no menor de 9 cm.
- Longitud de estos tabicónes no menor que la altura del cerramiento arriostrado.
- Deben ir debidamente trabados.



**Figura 1.3. Anclaje dispuesto cada 30 cm medidos verticalmente**

Si el cerramiento es de dos hojas se trabará únicamente a la hoja interior, pero reforzando la unión con la otra hoja con anclajes cada 30 cm en toda su altura, (fig. 1.3).

Para **fábricas de bloque** no portantes la NTE exige de comprobación al cálculo si los huecos de ventana o paso son menores de 2,26 m y siempre que el paño del cerramiento cumpla:

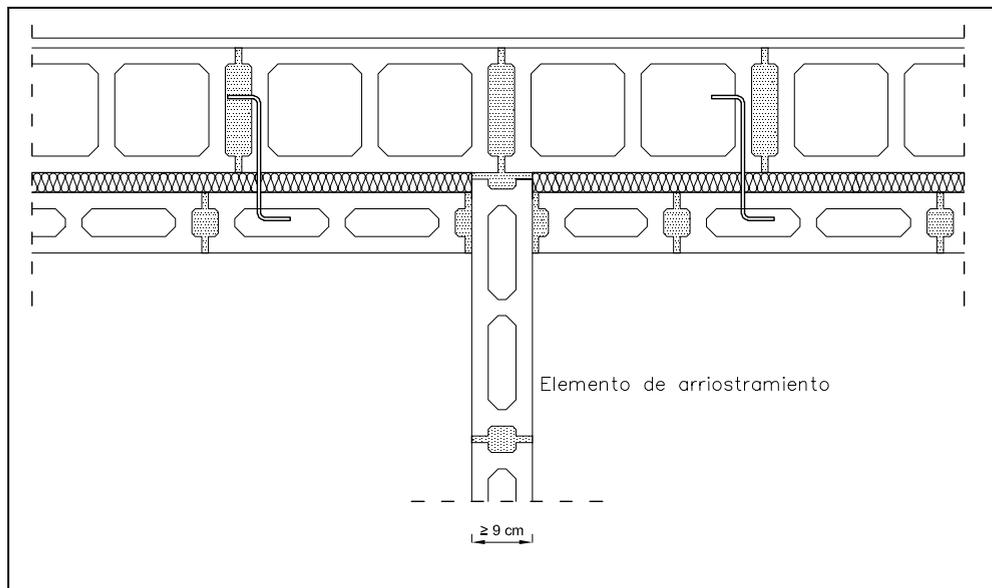
- Altura menor que 3,50 m.
- Longitud no mayor que dos veces la altura del paño.

El cerramiento deberá ir situado entre elementos estructurales verticales y horizontales, anclados en sus cuatro lados, de tal manera que quede asegurada su estabilidad y la transmisión de los esfuerzos horizontales.

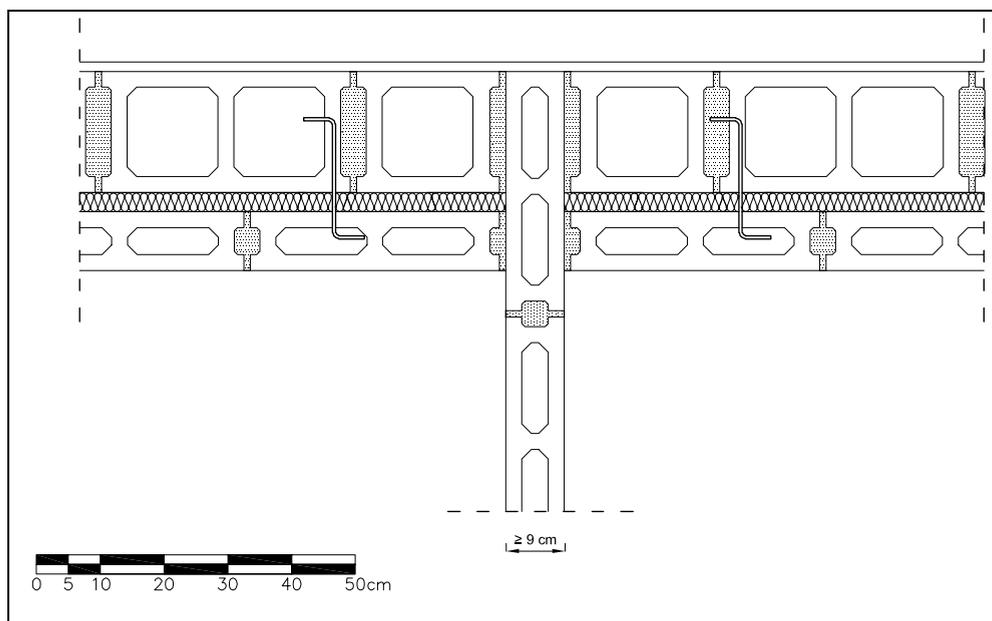
Los muros de cerramiento podrán ir arriostrados por otros siempre que éstos cumplan: (fig. 1.4) (fig. 1.5):

- Espesor del muro de arriostramiento  $\geq 9 \text{ cm}$ .
- Longitud no menor que 2 veces la altura del muro arriostrado.

Además sí el muro de cerramiento es de dos hojas se dispondrán anclajes al tresbolillo cada dos hiladas y cada 60cm de distancia entre dos de la misma hilada.



**Figura 1.4. Hilada par de un muro de cerramiento con uno de arriostramiento**



**Figura 1.5. Hilada impar de un muro de cerramiento con uno de arriostramiento**

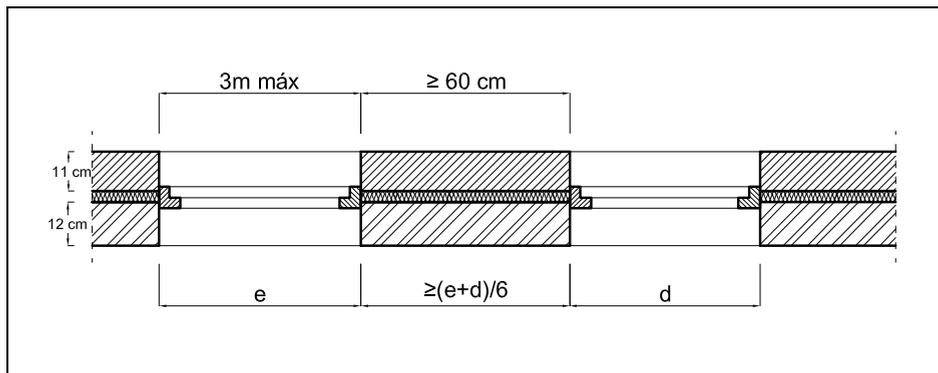
## 1.2. HUECOS EN CERRAMIENTO CON HOJA EXTERIOR CORRIDA Y CONTINUA POR DELANTE DE LA ESTRUCTURA

El cerramiento con hoja exterior corrida y continua por delante de la estructura, constituye una de las formas más habituales de construir con hoja exterior de fábrica en países del norte de Europa y cada vez se va generalizando más su uso.

Estos cerramientos están constituidos por dos hojas completamente separadas por una cámara de aire continua, y trabados mediante llaves metálicas, que garantizan el comportamiento de conjunto, la hoja exterior es autoportante y la hoja interior puede ser de carga, y por lo tanto sustentar los forjados, o bien apoyarse en ellos.

Por ello nos basaremos en las normativas francesas del CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) y en las reglas DTU (Documents Techniques Unifiés).

La recomendación dada en este cerramiento para huecos de paso o ventanas sin necesidad de comprobación de cálculo se basa en limitar la longitud máxima de abertura a 3m, y la anchura mínima entre huecos a 60 cm (figura 1.6).

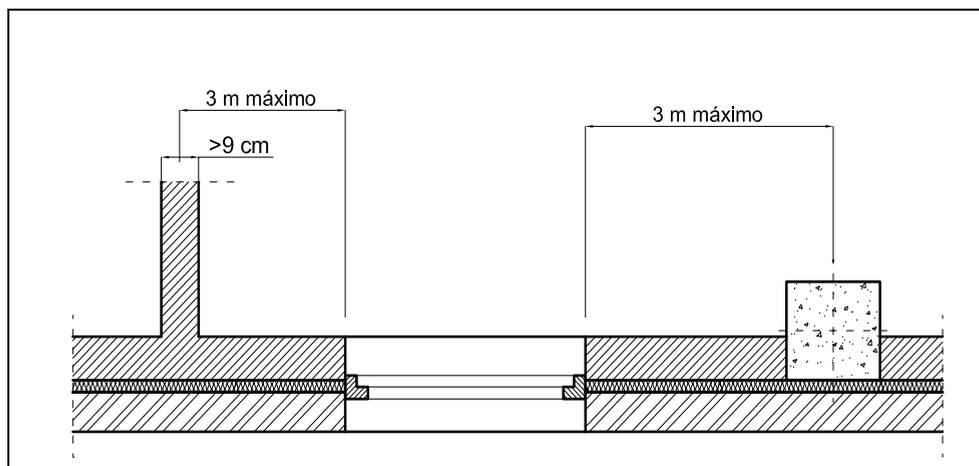


**Figura 1.6. Relación de dimensiones entre hueco y macizo**

También debe cumplirse que la relación entre la suma de longitudes de los huecos separados por un paño y la anchura de dicho paño no excederá de 6.

Los cargaderos de los dinteles de los huecos deberán tener un apoyo de 20 cm a cada lado.

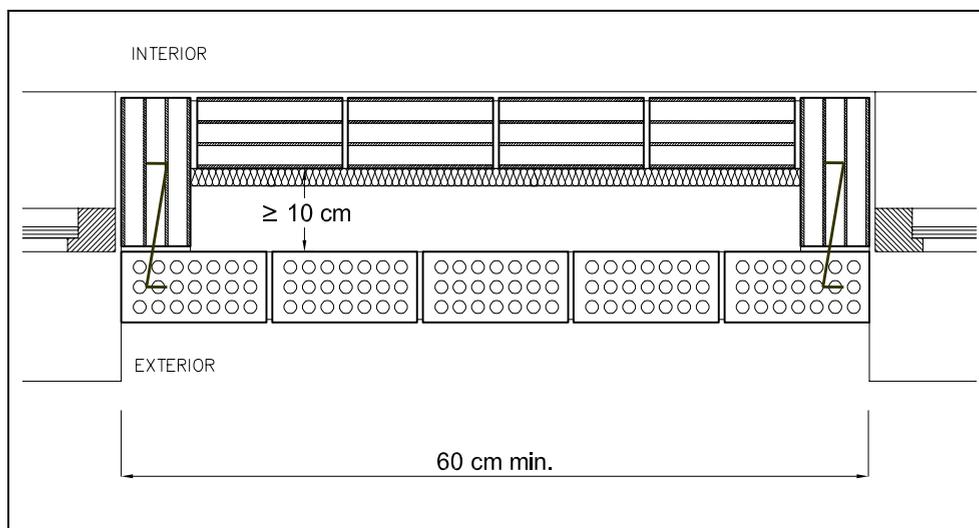
Las aberturas cuya altura sea superior a 1.55 m se deberá reforzar con un rigidizador vertical (arriostramiento) colocado a 3 metros como máximo de las jambas de dicha abertura (fig. 1.7).



**Figura 1.7. Rigidizador vertical mediante muro de arriostramiento (izqda), o un pilar (dcha.)**

Otras alternativas a la rigidización vertical son:

- La hoja interior con un espesor mayor o igual de 14 cm.
- Cerrar en ángulo mediante las jambas de los huecos con un espesor mínimo de 10 cm (fig. 1.8).



**Figura 1.8. Sección horizontal del cerramiento. Formación en ángulo de las jambas del hueco**

**Para seguir leyendo, inicie el proceso de compra, [click aquí](#)**