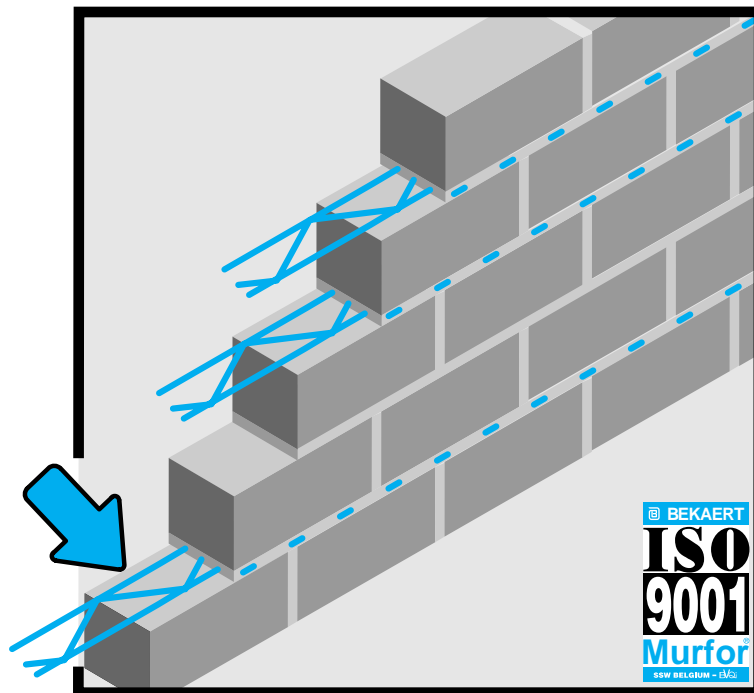
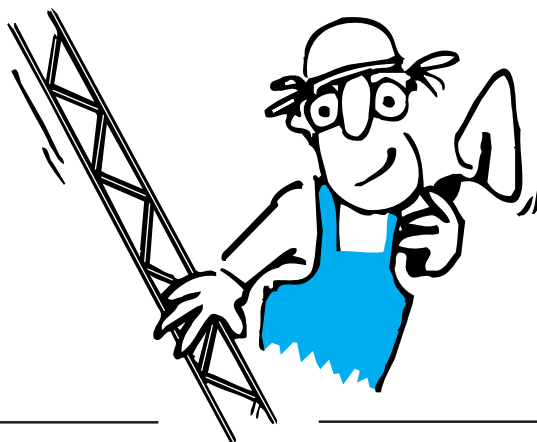


Guía  
práctica

# Murfor®



Armaduras para albañilería



Murfor®

LA IDEA CONSTRUCTIVA

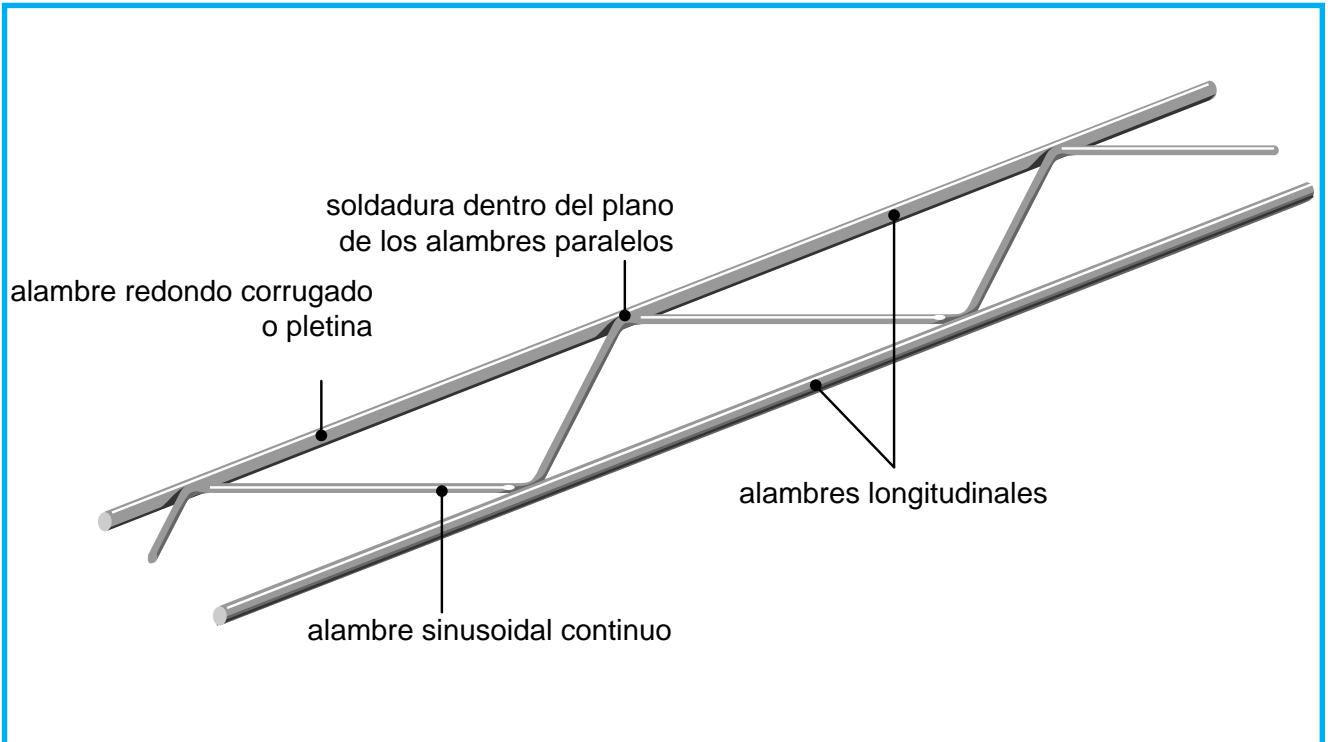
# Murfor®

<b>1</b>	<b>¿Qué es la armadura Murfor®?</b>	<b>1</b>
	- tipos	2
	- dimensiones y características	3
	- presentación	4
<b>2</b>	<b>¿Porqué armar la albañilería?</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>¿Cuáles son las ventajas de Murfor®?</b>	<b>6</b>
	- para el contratista	6
	- para el arquitecto	7
	- para el jefe de obra	7
<b>4</b>	<b>¿Cómo se colocan en obra las armaduras Murfor®?</b>	<b>8</b>
	- juntas de mortero tradicional	8
	- juntas de mortero cola	11
	- empalmes y recubrimientos de las armaduras	13
	- Accesorios	14
	- dinteles de fábrica armada	15
<b>5</b>	<b>10 problemas - 10 soluciones prácticas</b>	<b>17</b>
	1. Peligro de asientos diferenciales	17
	2. Empuje horizontal: viento	18
	3. Empuje horizontal: terreno	19
	4. Puertas	20
	5. Ventanas con cargadero	21
	6. Ventanas con dintel homogéneo	22
	7. Cargas concentradas	23
	8. Encuentros con el forjado	24
	9. Muros de grandes dimensiones	25
	10. Muros sobre forjados sometidos a deformaciones	26
<b>6</b>	<b>Posibilidades arquitectónicas</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>Mediciones y presupuesto</b>	<b>31</b>

1

## ¿Qué es la armadura Murfor®?

Murfor® es una armadura prefabricada a partir de dos alambres de acero trefilado corrugado.



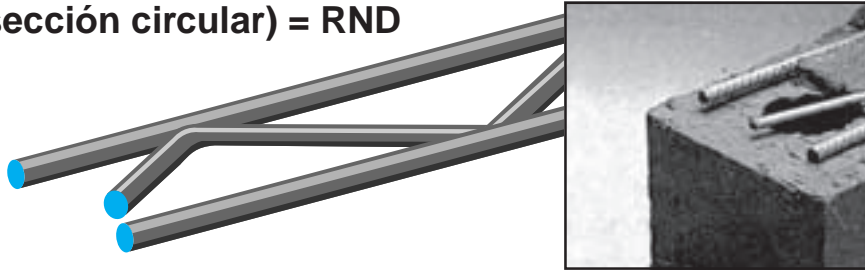
**Murfor® es muy eficaz para controlar la fisuración causada por tensiones producidas por:**

- ✓ absorción de tracciones
- ✓ dilataciones y contracciones térmicas
- ✓ asentos diferenciales
- ✓ flechas
- ✓ vibraciones
- ✓ terremotos, etc...

# Tipos

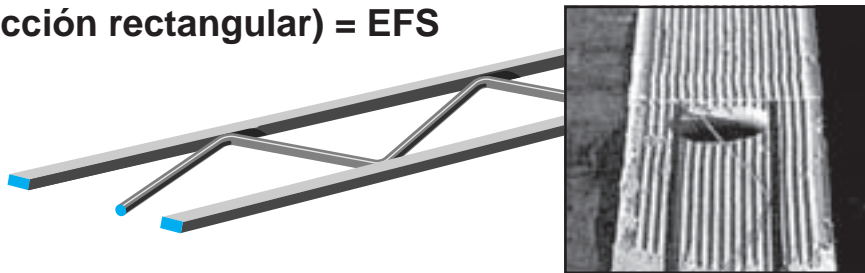
## 2 tipos

alambre (sección circular) = RND



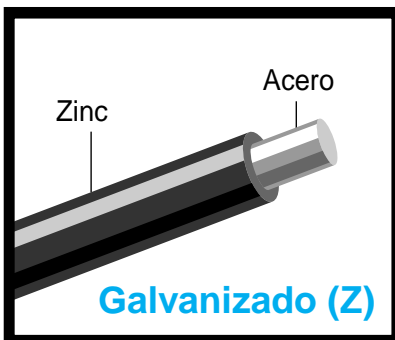
*alambres para obras de fábrica con juntas de mortero tradicional*

pletina (sección rectangular) = EFS

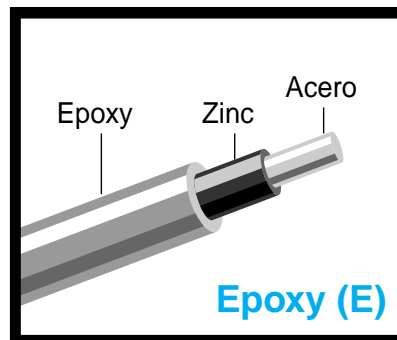


*pletinas para obras de fábrica con juntas finas de mortero cola*

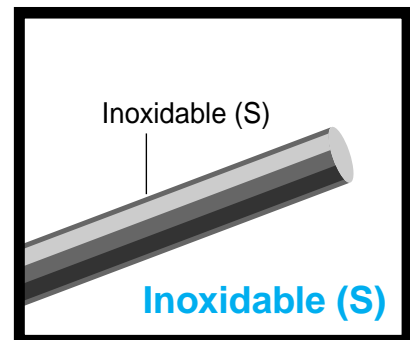
## 3 protecciones anti-corrosión



*galvanizado para obras de albañilería corrientes (.../Z)*





*galvanizado + capa de resina Epoxy para obras en que haya humedad (.../E)*



*acero inoxidable para obras que estén en un medio muy agresivo (.../S)*

## anchuras

Anchura de los bloques	Tipo de Murfor® a utilizar:	
	RND 	EFS 
100 mm	50 mm	40 mm
150 mm	100 mm	90 mm
200 mm	150 mm	140 mm
250 mm	200 mm	190 mm
300 mm	250 mm	
> 300 mm	280 mm	

Otros anchuras sobre pedido

# Dimensiones y características

tipo	ancho en mm	diámetro alambre longitudi- nal en mm	diámetro alambre diagonal en mm	sección de los 2 alambres longit.  ● + ●	peso/ pieza  kg en mm <sup>2</sup>	long.  m
RND/Z	50	4	3,75	25	0,875	3,05
	80	4			0,886	
	100	4			0,897	
	150	4			0,930	
	200	5			1,310	
	250	5			1,358	
280	5	1,389				
RND/E	50	4	3,75	25	0,885	3,05
	100	4			0,907	
	150	4			0,942	
	200	5			1,323	
	250	5			1,372	
	280	5			1,404	
RND/S	50	4	3,75	25	0,887	3,05
	100	4		25	0,908	
	150	4		25	0,942	
	200	5		35	1,334	
	250	5		35	1,667	
	280	5		35	1,867	
EFS	40	8 x 1,5	1,5	25	0,875	3,05
	90				0,897	
	140				0,931	
	190				0,975	

Otros anchuras sobre pedido

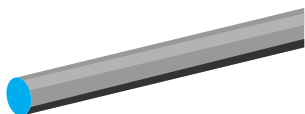
## RNC Esquinas - Dimensiones en mm

Tipo				diámetro mm <sup>2</sup>	
RNC/Z	50	4	3,75	25	
	100	4		25	
	100	4		25	
	200	5		39	

También disponible en epoxy (RNC/E) y acero inoxidable (RNC/S)

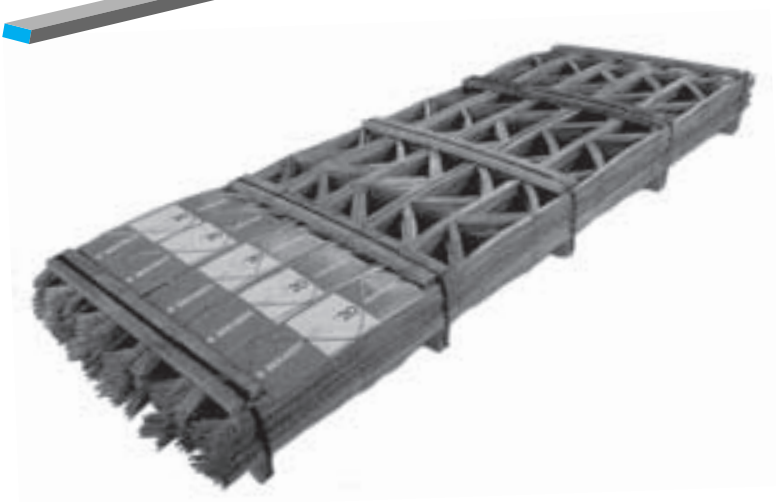
# Presentación

## Alambre/RND



25 piezas/paquete  
40 paquetes/palet

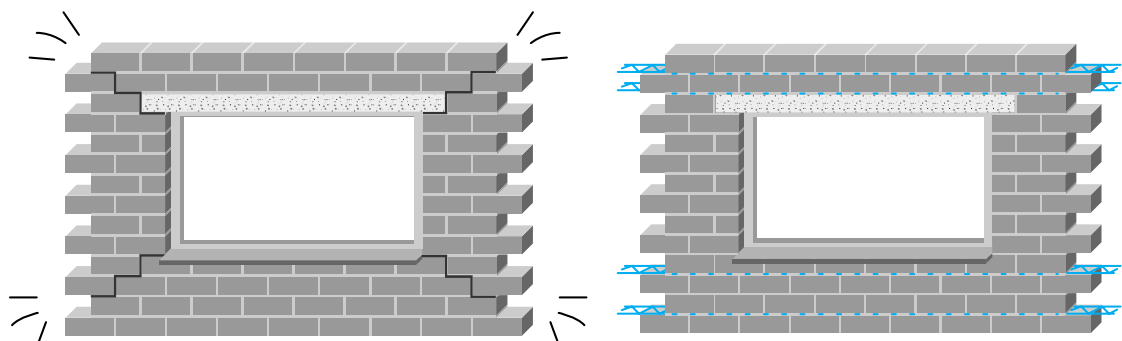
## Pletina/EFS



25 piezas/paquete  
40 paquetes/palet

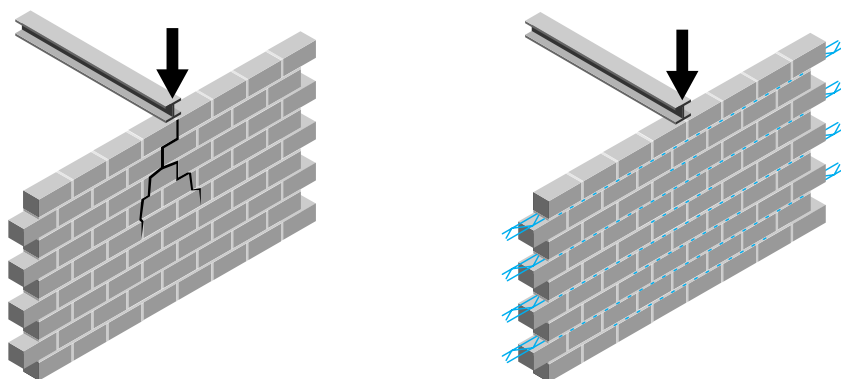
## ¿Porqué armar la albañilería?

- ✓ **Murfor® previene la fisuración.**



Al igual que en el hormigón, la albañilería se arma para poder absorber las tensiones de tracción y de cortante. Los muros así armados evitan eficazmente la fisuración. Las fisuras son esencialmente causadas por las tensiones debidas a: retracción, dilatación, flechas de los forjados o vigas de apoyo, vibraciones, asentos diferenciales, etc...

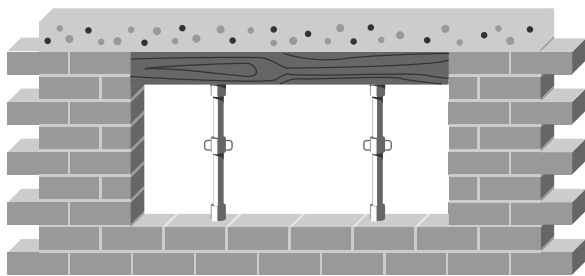
- ✓ **Murfor® mejora las cualidades de la albañilería.**



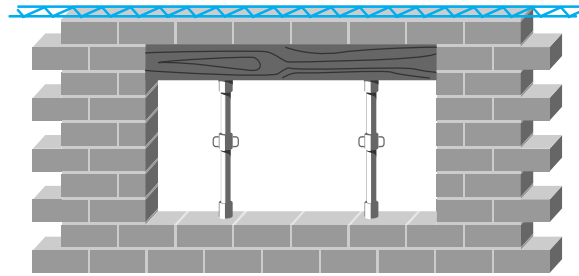
La obra de fábrica armada con Murfor® amplía el campo de utilización.

- ✓ **Utilizar Murfor® es conseguir homogeneidad y economía.**

Dintel de hormigón armado:  
puesta en obra mecanizada



Fábrica armada: puesta en obra manual



**Murfor®: la única armadura específica para la albañilería**

## 1. Para el contratista

Murfor® aumenta la productividad. Comparación entre la construcción de un dintel con hormigón armado fabricado in situ y la fábrica armada con Murfor®.

**Dintel en hormigón armado fabricado in situ**

**Dintel de fábrica armada con Murfor®**

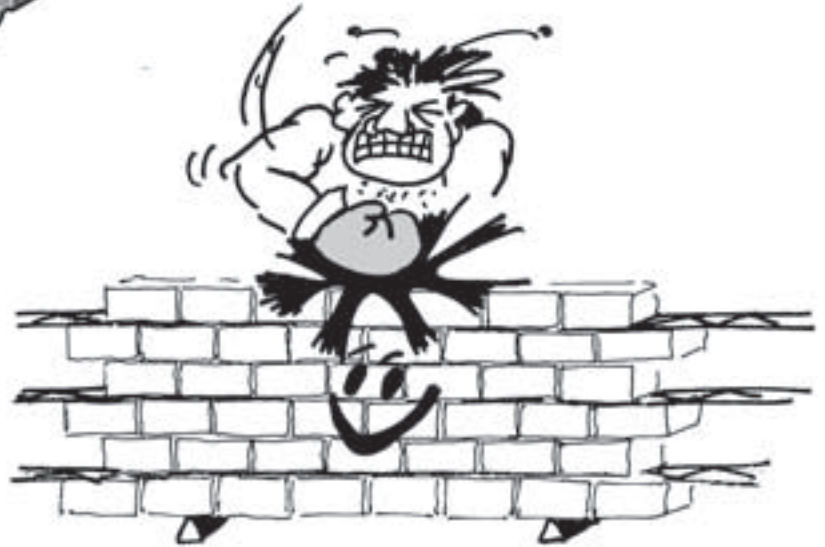


- ✓ Disminución de la mano de obra.
- ✓ Reducción de material inmovilizado.
- ✓ Simplificación de detalles constructivos.
- ✓ Los bloques especiales son innecesarios.
- ✓ La armadura está protegida contra la corrosión.

## 2. Para el arquitecto



El arquitecto dispondrá de mayor libertad formal.



Murfor® aumenta las posibilidades de la albañilería. Disminuye el peligro de formación de fisuras.

## 3. Para el jefe de obra



Utilizar Murfor® es conseguir una construcción sólida y duradera.

## ¿Como se colocan en obra las armaduras Murfor®?

### Las juntas de mortero tradicional

Como los alambres longitudinales y el alambre diagonal están soldados en el mismo plano, el anclaje de la armadura Murfor® es óptimo cuando se hacen tendeles de mortero con un espesor de 10 a 15mm.



# Ejemplos de puesta en obra en un muro de ladrillo

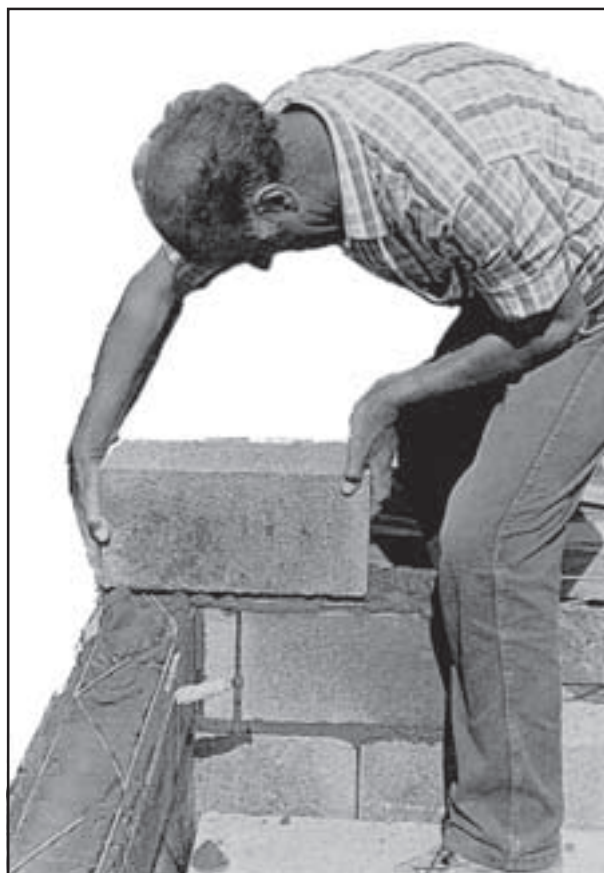
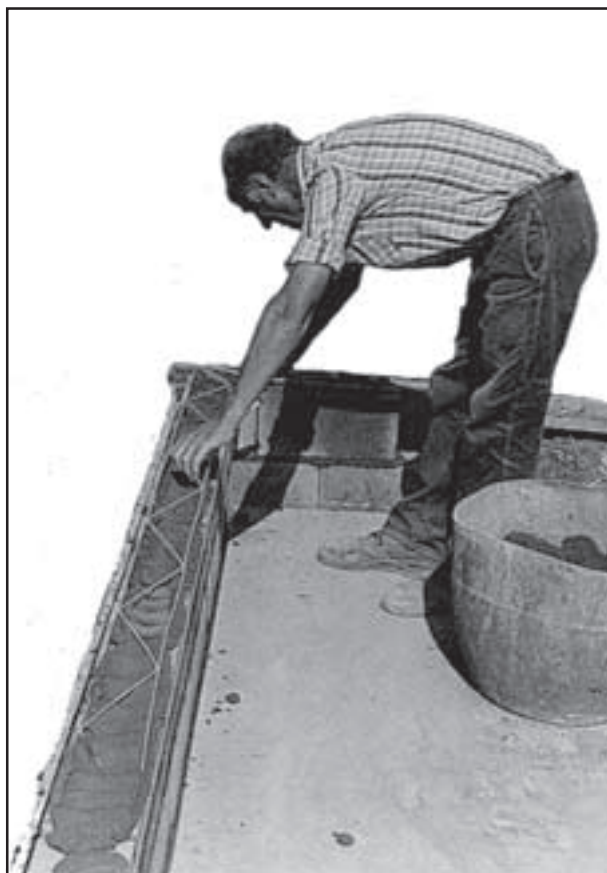


Extender primero una capa de mortero.



Introducir la armadura Murfor® RND 1cm en el mortero.

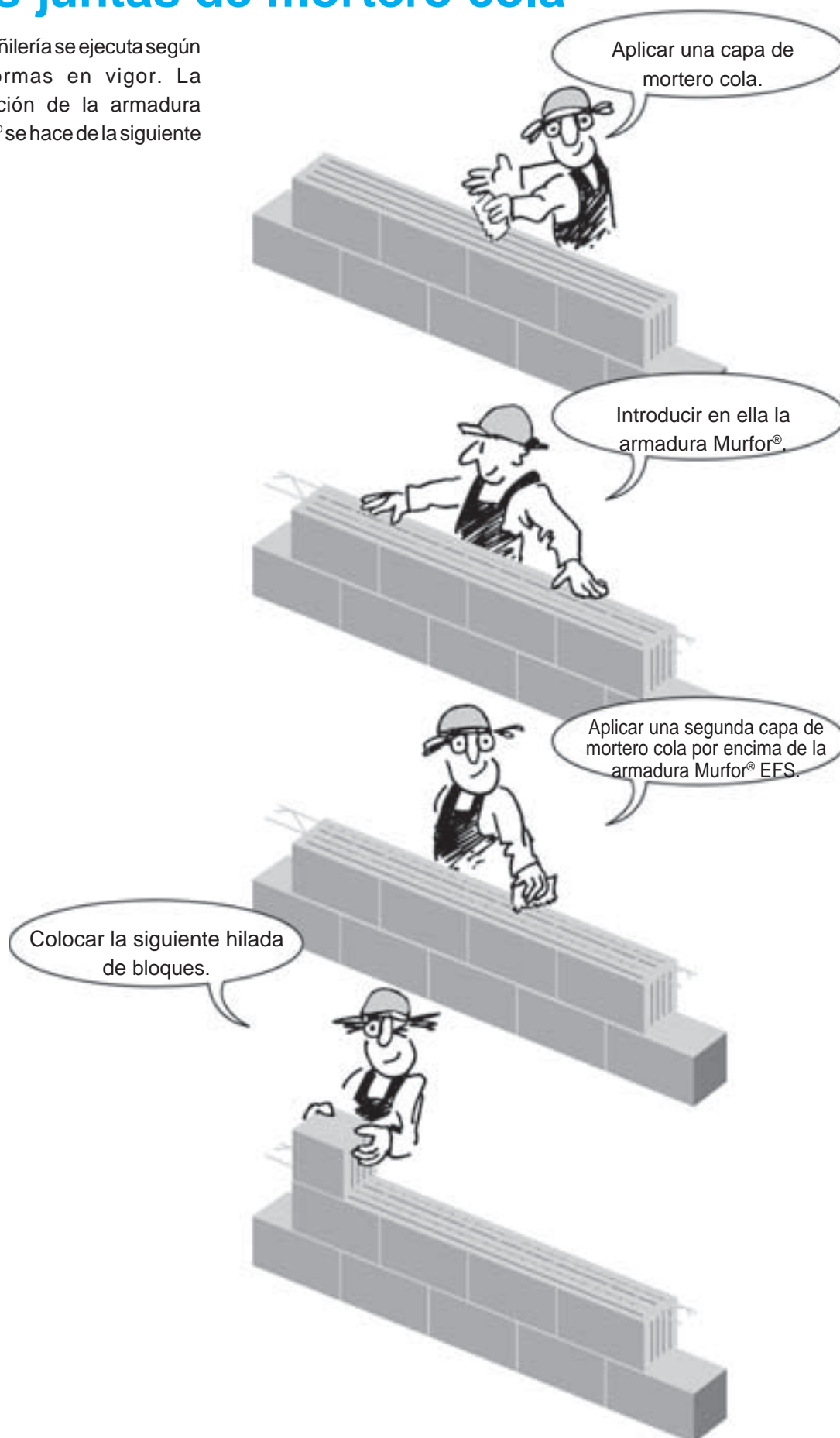
## Ejemplo de puesta en obra en un muro de bloque de hormigón



Se coloca de la misma manera que los ladrillos con la precaución de trabar las piezas.

# Las juntas de mortero cola

La albañilería se ejecuta según las normas en vigor. La colocación de la armadura Murfor® se hace de la siguiente forma:





1. Aplicar una capa de mortero cola.



2. Introducir en ella la armadura Murfor® EFS.



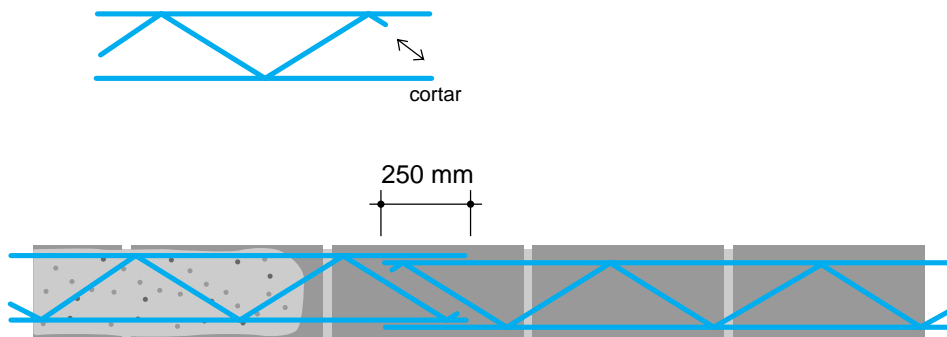
3. Aplicar una segunda capa de mortero cola por encima.



4. Colocar la siguiente hilada de bloques.

# Empalmes de las armaduras

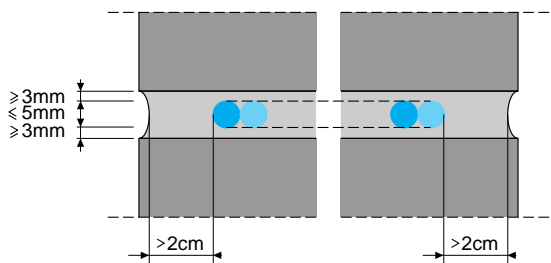
Para conseguir un buen empalme de armaduras Murfor® conviene solapar unas con otras. Superponerlas colocando unas sobre otras no permitiría disponer de un recubrimiento de mortero que las envuelva lo suficiente.



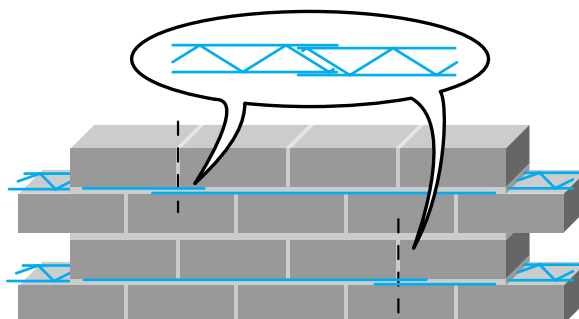
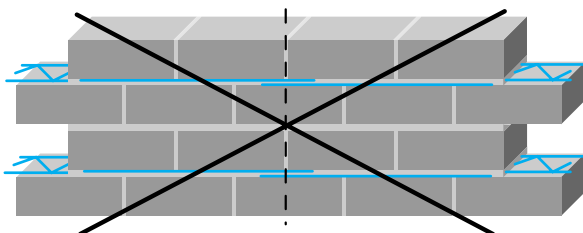
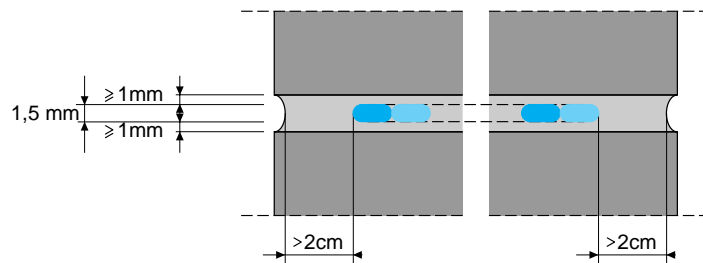
# Recubrimientos de las armaduras

Grueso mínimo del recubrimiento de mortero

Murfor® RND

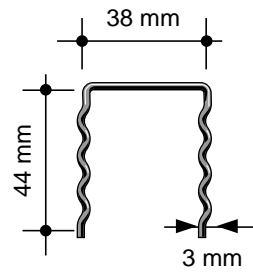


Murfor® EFS



# Accesorios

## Gancho para denteles

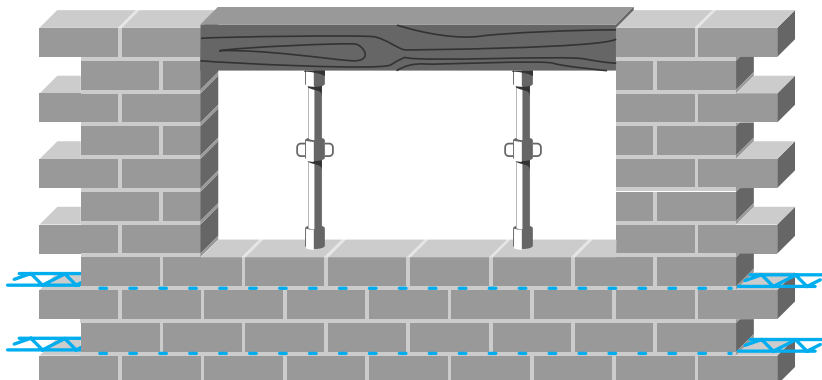


**LHK/S/44**

# Dinteles de fábrica armada

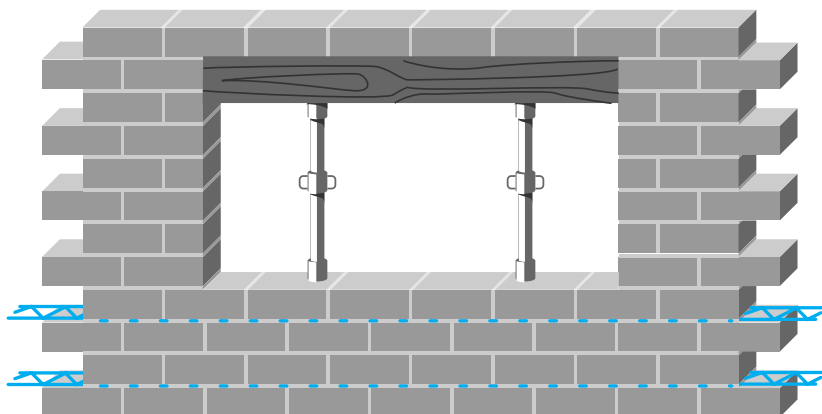
1

Cuando los 2 lados de apoyo del dintel se hallan a la altura requerida se procede a instalar una viga de apeo que proporcione un buen asiento para la obra de fábrica.



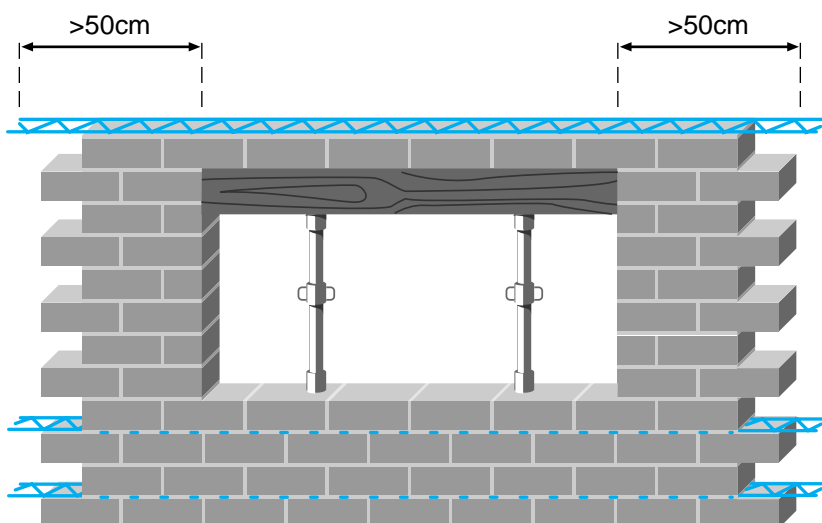
2

Sobre esta viga se pone la primera hilada de ladrillos, a soga o a tizón.



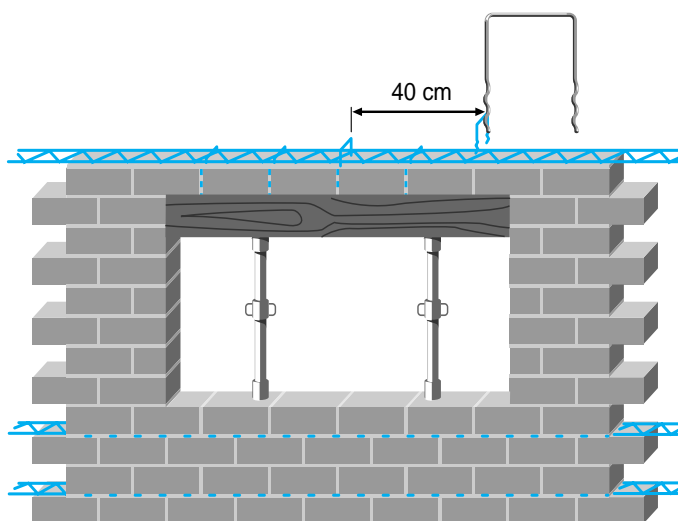
3

En la capa de mortero que se coloca sobre la primera hilada de piezas se introduce la armadura Murfor®. Esta debe sobrepasar en 50cm los extremos del hueco, como mínimo.



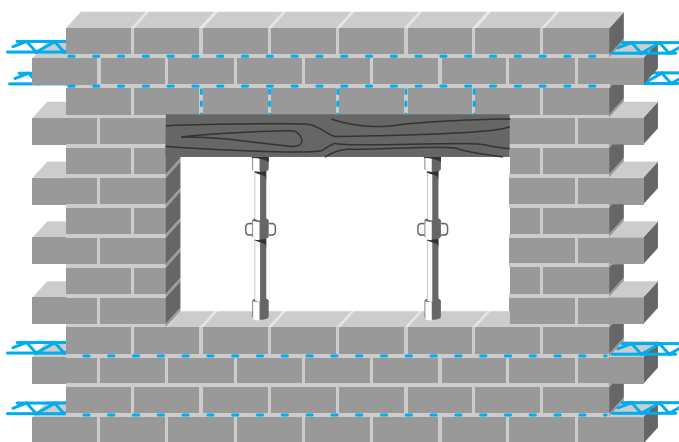
4

En las llagas del dintel, cada 40cm, se introduce un gancho Murfor® LHK/S engarzado en el alambre diagonal de la armadura Murfor®.



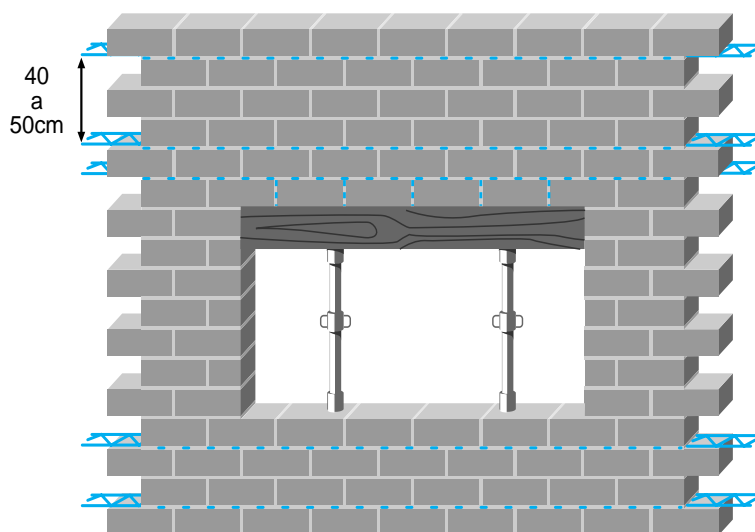
5

A continuación se sigue construyendo de modo normal sobre este apoyo. En caso de que sea necesario, según el cálculo, se introduce otra armadura Murfor® en el siguiente tendel.



6

Es recomendable igualmente seguir introduciendo armaduras Murfor® cada 40 o 50cm de altura. Esto permite obtener un dintel armado de forma homogénea

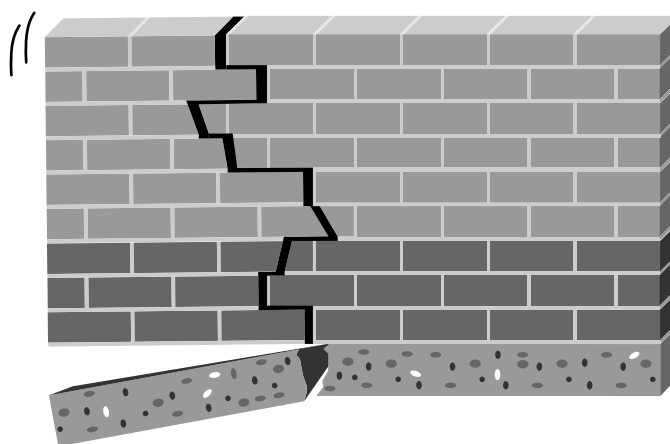


5

## 10 problemas - 10 soluciones prácticas

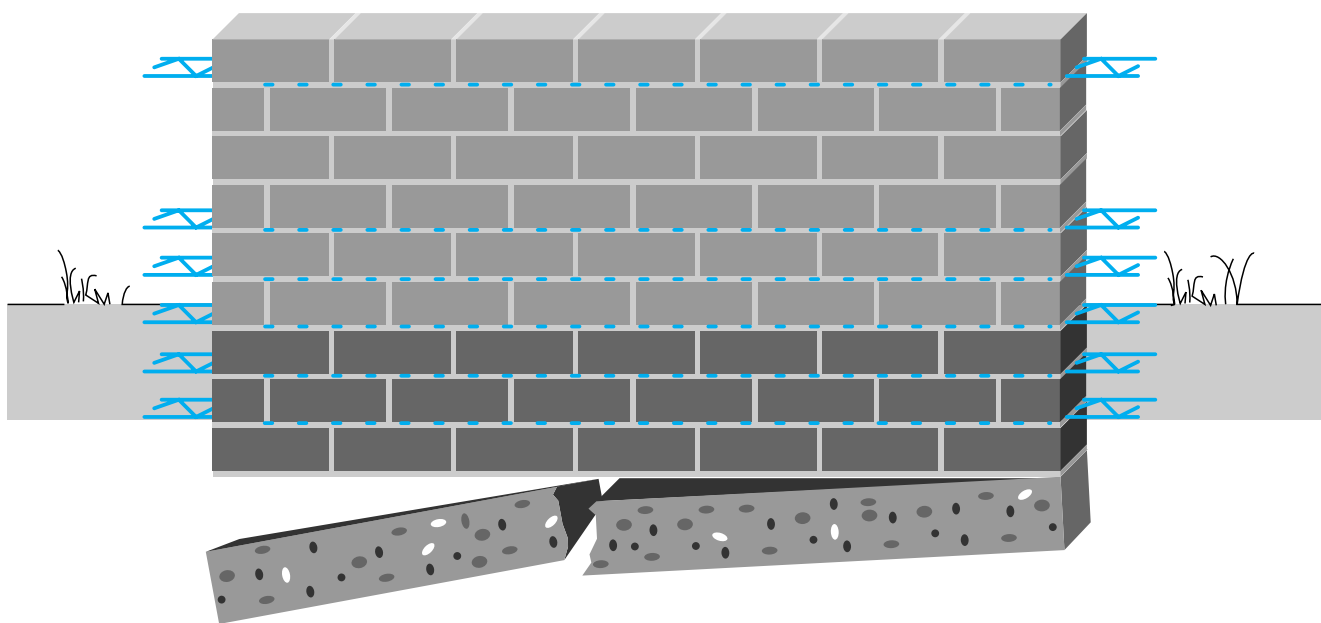
### Peligro de asentamientos diferenciales.

**PROBLEMA**



Sobre suelos que no han alcanzado el asiento definitivo o débiles y arcillosos, que puedan causar asentamientos diferenciales.

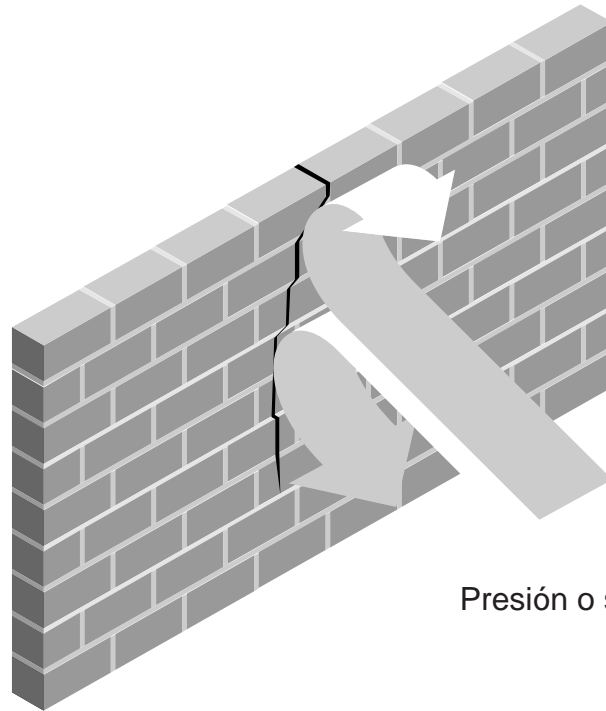
**SOLUCION**



Se armarán con Murfor las 5 primeras juntas sobre el cimiento.

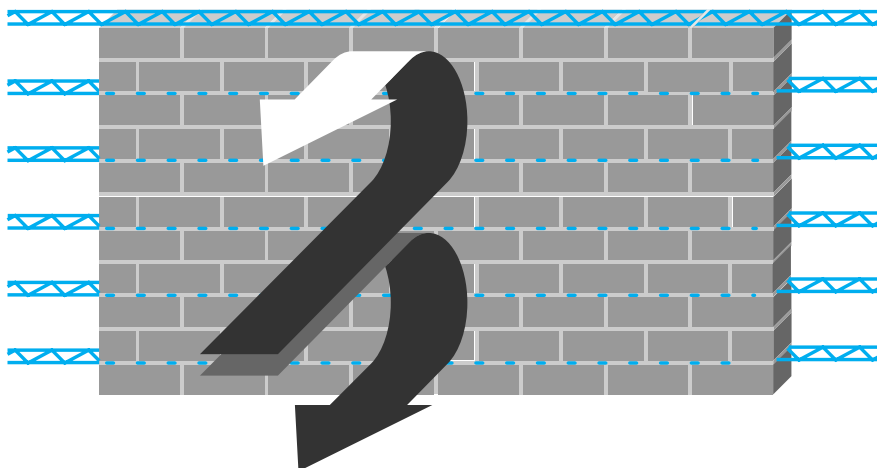
# Empuje horizontal: viento

**PROBLEMA**



Presión o succión del viento.

**SOLUCION**



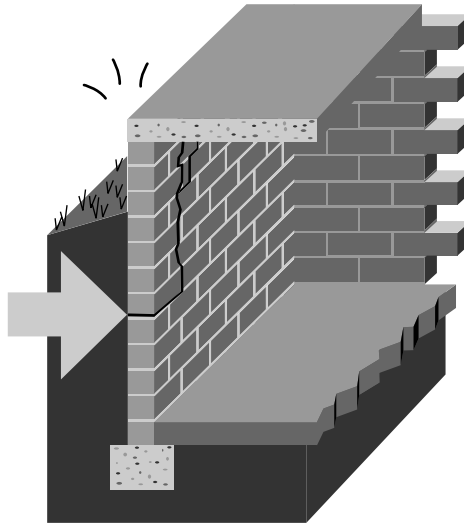
Armar los tendeles entre costillas verticales.

# Empuje horizontal: terreno

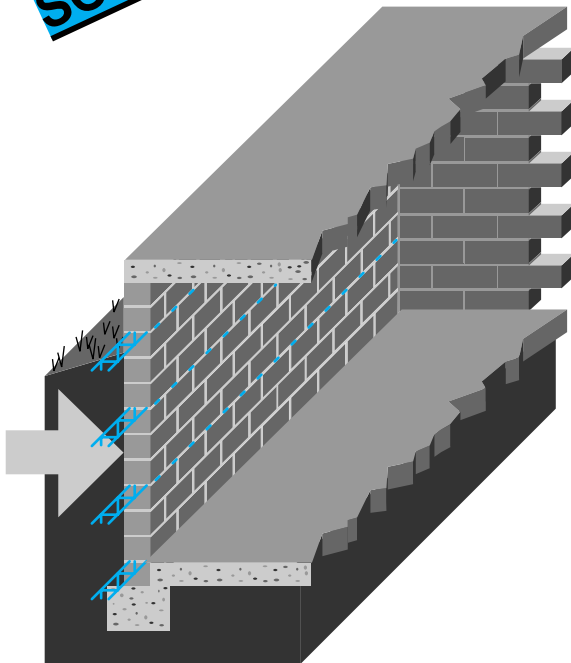
(Sótanos, piscinas, silos)

**PROBLEMA**

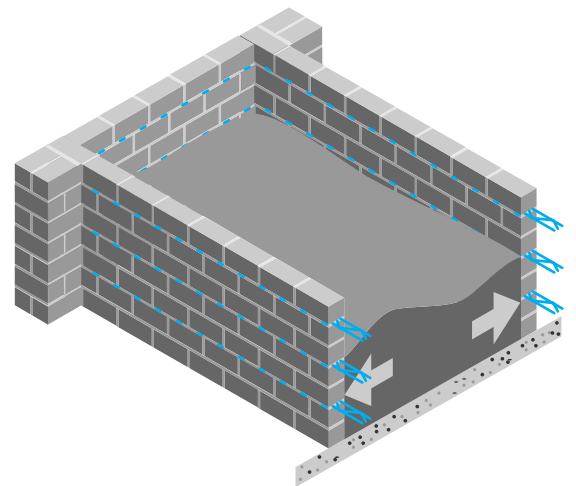
Empuje del terreno



**SOLUCION**



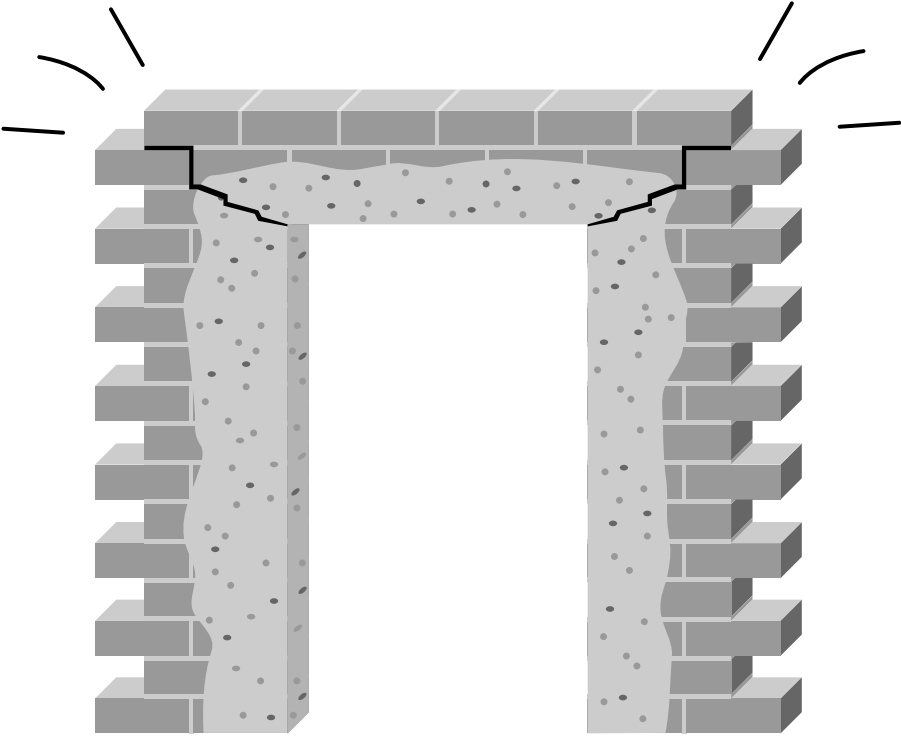
Sótanos



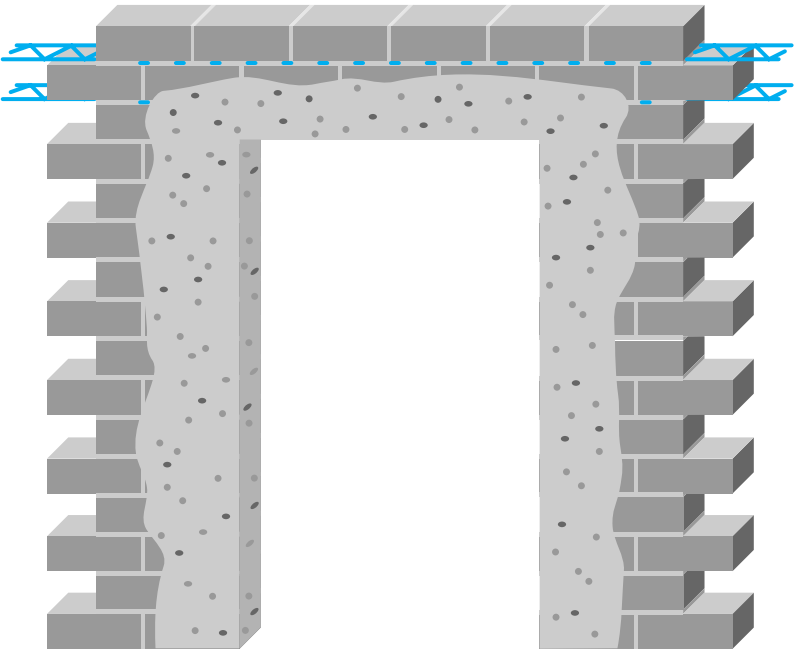
e.o: Piscina

# Puertas

**PROBLEMA**



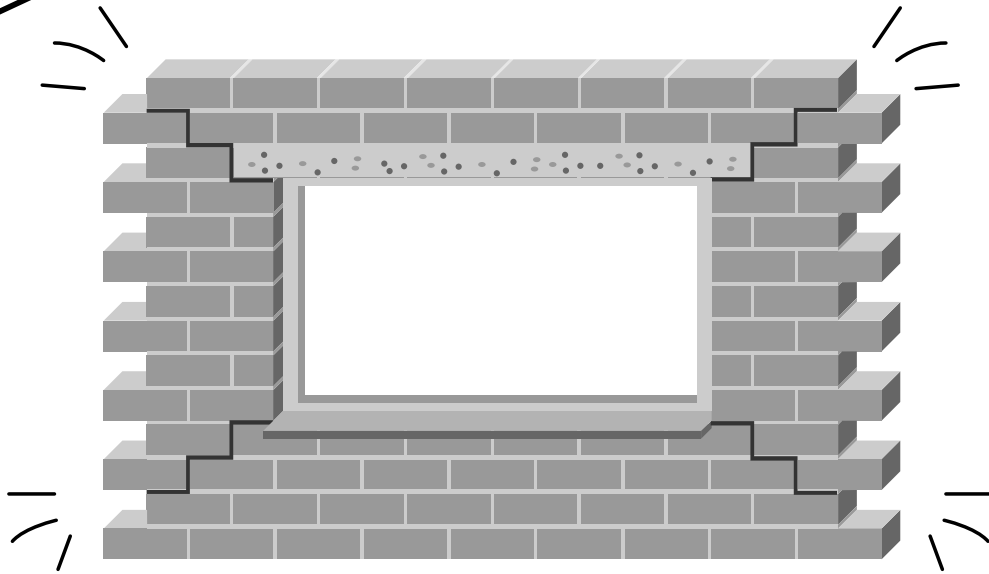
**SOLUCION**



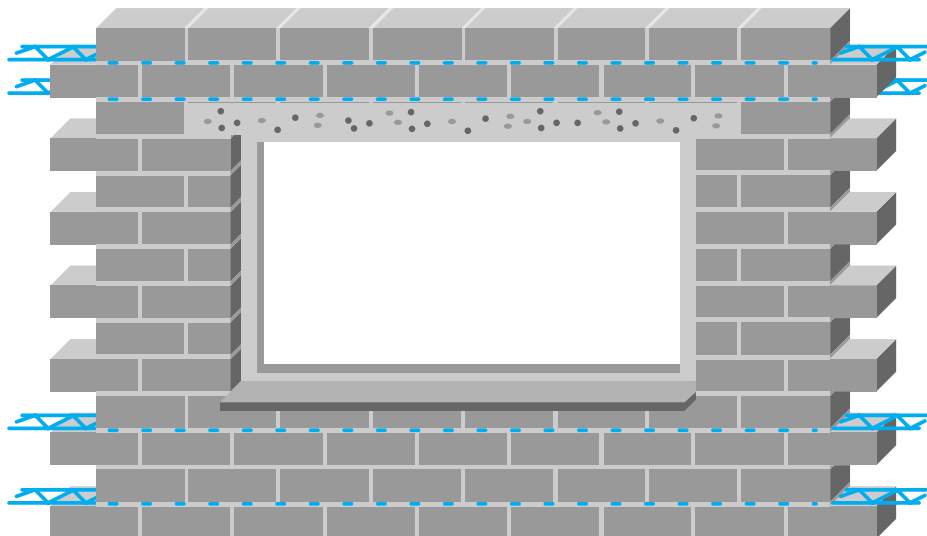
# Ventanas con cargadero

hormigón armado  
perfiles de acero  
madera

**PROBLEMA**



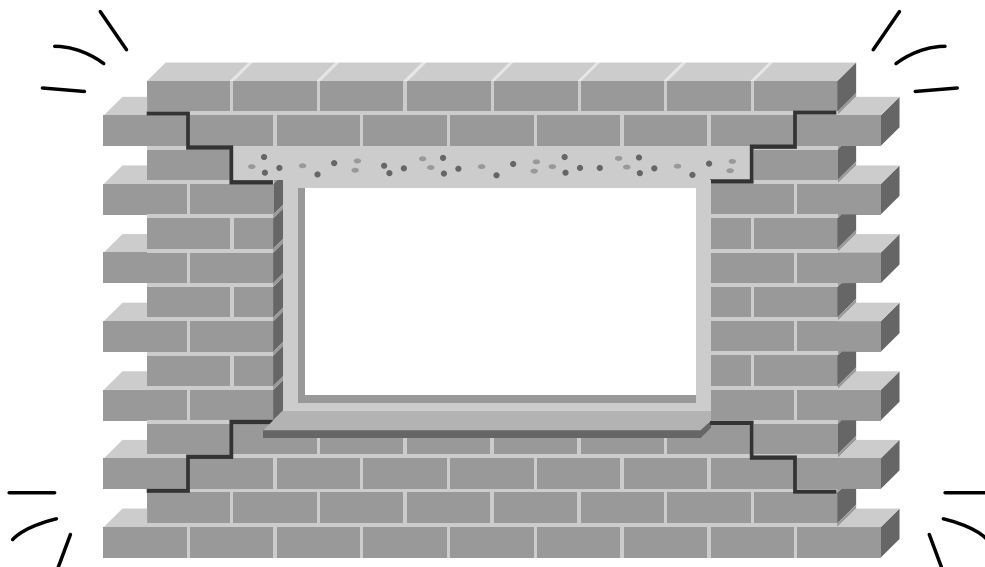
**SOLUCION**



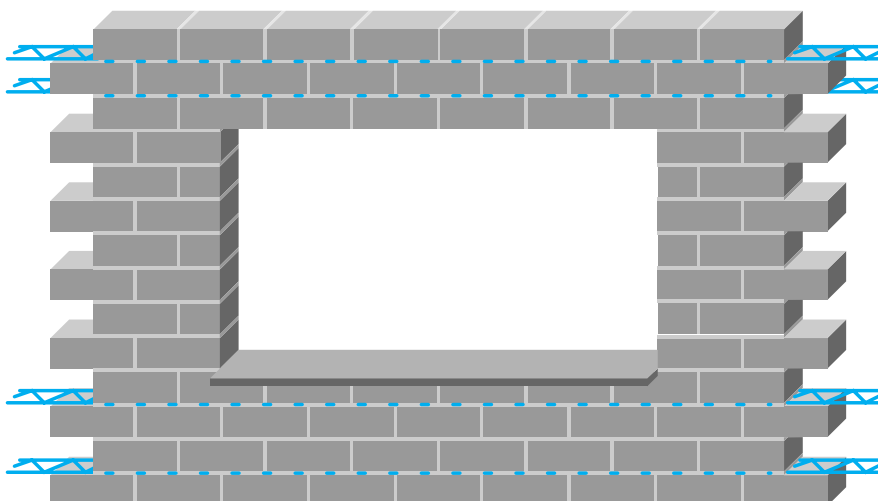
Se recomienda colocar armaduras tanto debajo del hueco como en la parte situada encima de la ventana para evitar la fisuración. Sobrepasar el hueco de la ventana con la armadura Murfor®, mínimo 50 cm a ambos lados.

# Ventanas con dintel homogéneo

**PROBLEMA**



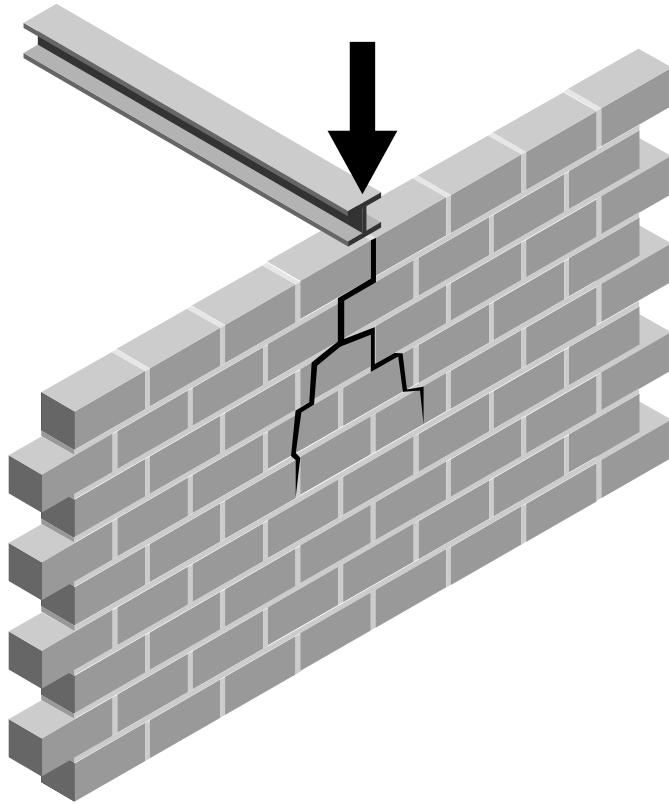
**SOLUCION**



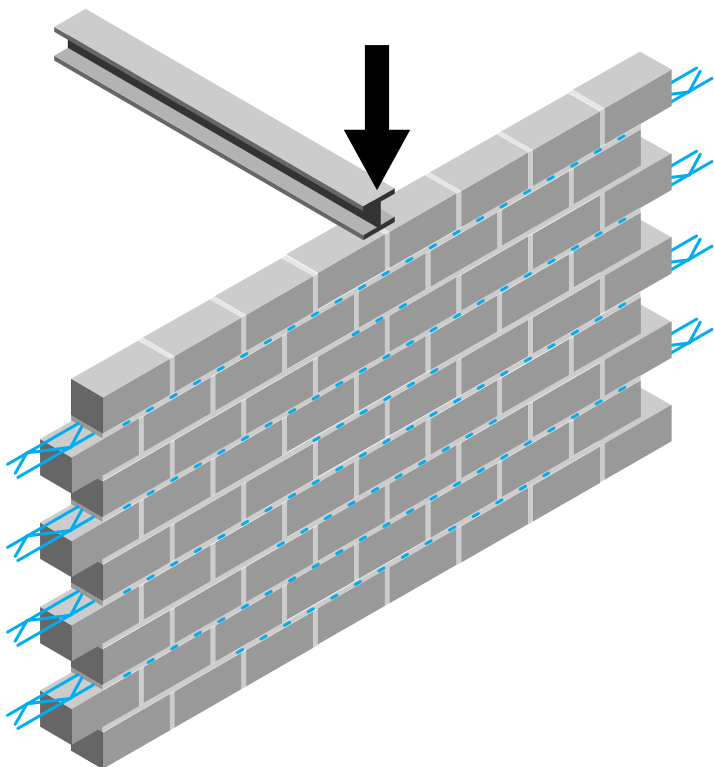
El dintel homogéneo de fábrica armada evita los puentes térmicos.

# Cargas concentradas

**PROBLEMA**

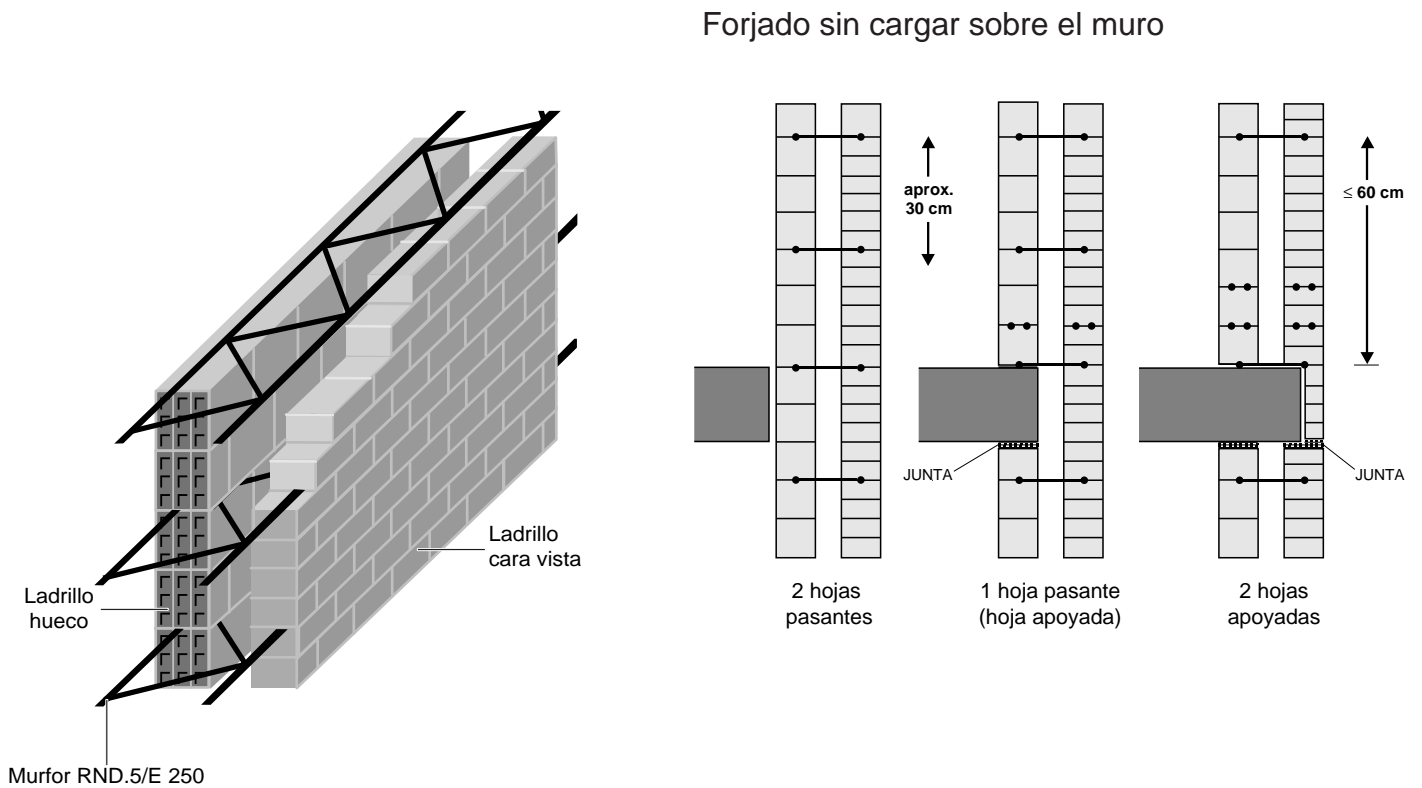


**SOLUCION**



# Encuentros con el forjado

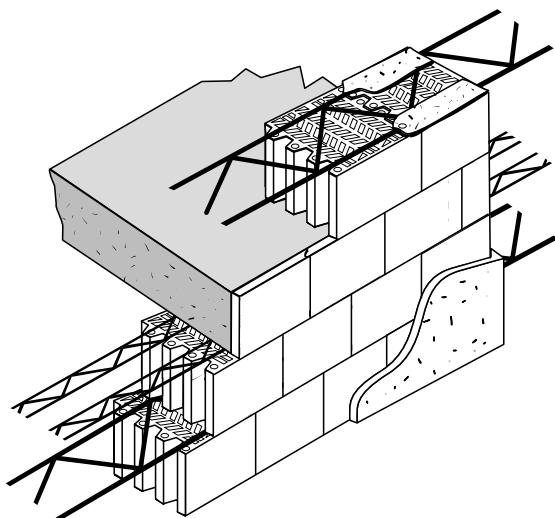
## A. Cerramientos de dos hojas



- Cámara de aire con ó sin aislamiento
- Posibilidad de colocar hormigón armado verticalmente en el lugar de la cámara.

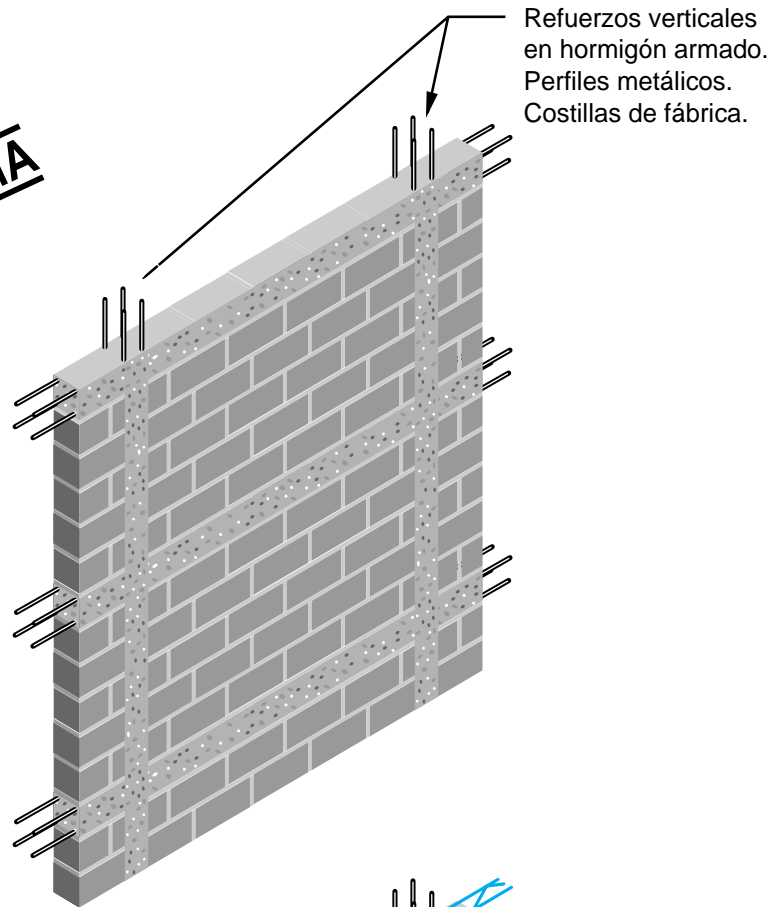
## B. Muro de carga

Muro homogéneo de 1 hoja (forjado cargando sobre el muro)

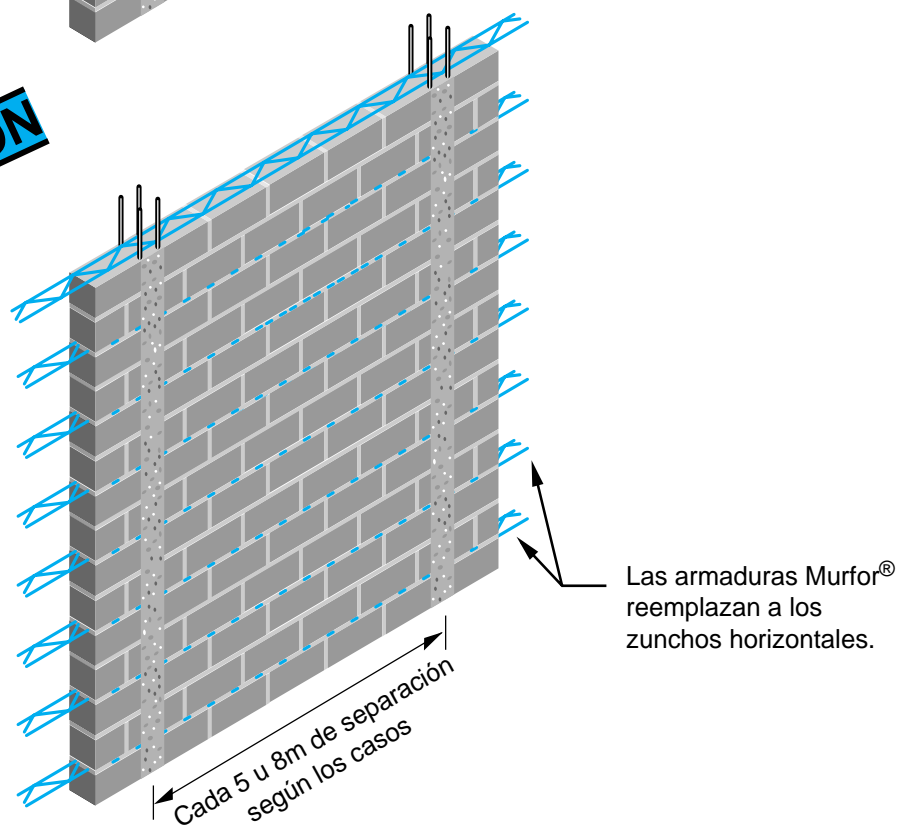


# Muros de grandes dimensiones

**PROBLEMA**



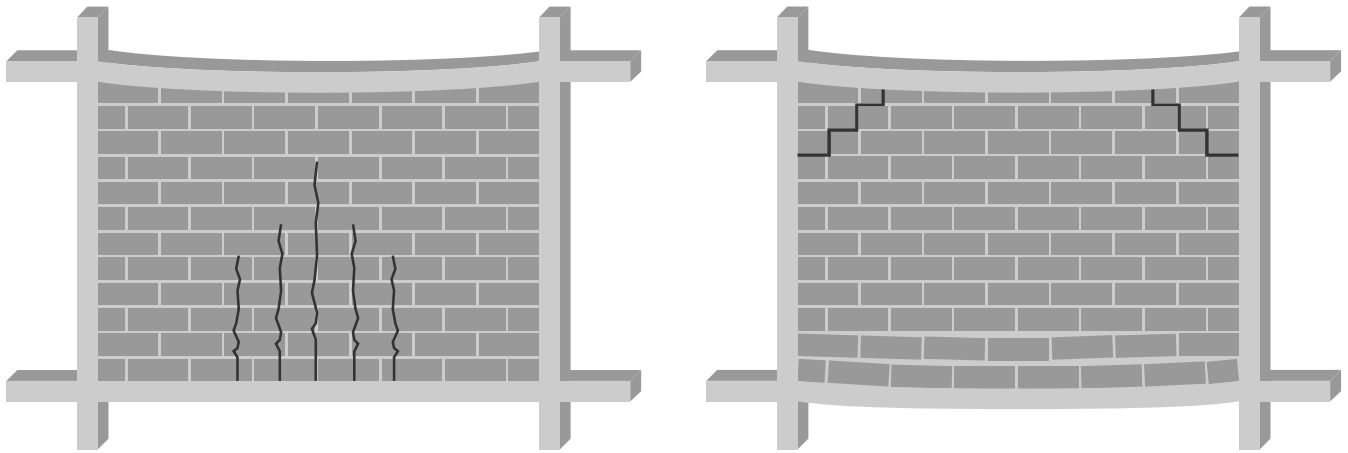
**SOLUCION**



# Muros sobre forjados sometidos a deformaciones

## PROBLEMA

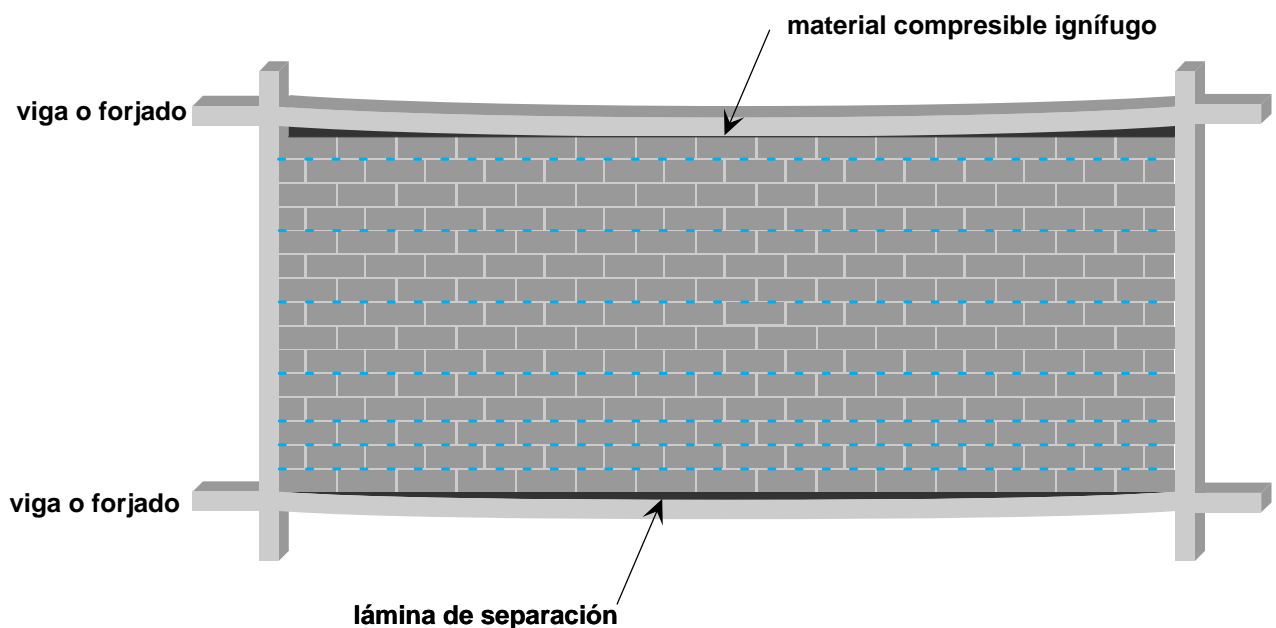
Cuando los muros de cerramiento o divisorios se construyen sobre un forjado o sobre una viga, la flexión debida a la carga provoca generalmente fisuras como se indica en el siguiente esquema.



## SOLUCION

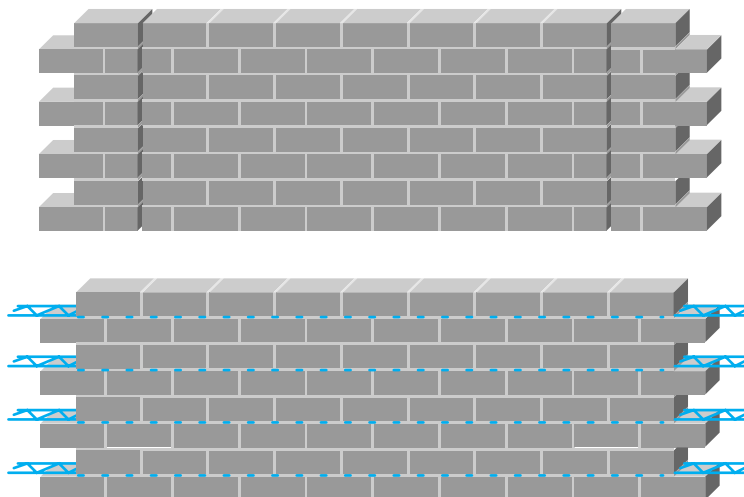
La solución consiste en hacer que el muro divisorio sea independiente del forjado o de la viga, colocando para ello una lámina de material sintético u otra capa de separación, y armando la obra de fábrica con armaduras Murfor®.

De esta forma el muro se comporta como una viga armada independientemente que ya no reacciona frente a los movimientos del forjado o de la viga.



## Muros de gran longitud

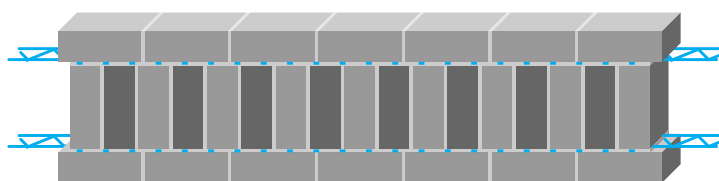
La armadura Murfor® permite una mayor separación entre juntas de dilatación. Recientes ensayos muestran que existe la posibilidad de aumentar las distancias entre las juntas de un 50 a un 100%, dependiendo del material.



### Separación recomendada entre las juntas de dilatación en los muros largos

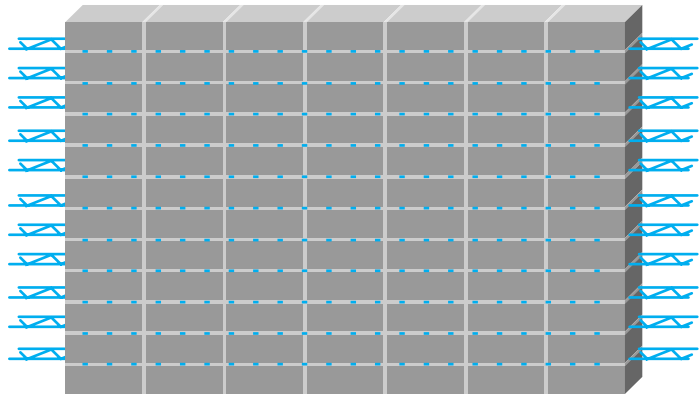
Clase de piezas	Suma de la contracción y dilatación de la fábrica $\epsilon$ mm/m	espesor del muro 140mm			espesor del muro > 140mm		
		no armado	armado cada 450 mm	armado cada 225 mm	no armado	armado cada 450 mm	armado cada 225 mm
<b>ladrillo cerámico</b>	< 0,1	15m	20m	>20m	15m	20m	>20m
<b>ladrillo sílico-calcareo bloques de hormigón</b>	0,1 a 0,4	8m	12m	14m	8m	14m	16m
<b>bloques de hormigón celular</b>	> 0,3	6m	10m	12m	6m	12m	14m

Con este procedimiento es posible alternar piezas de diversos materiales (ladrillos cerámicos con bloques de hormigón) de distintos tamaños, colores, etc.



# Obras de fábrica cara vista sin aparejar

Cerramientos decorativos



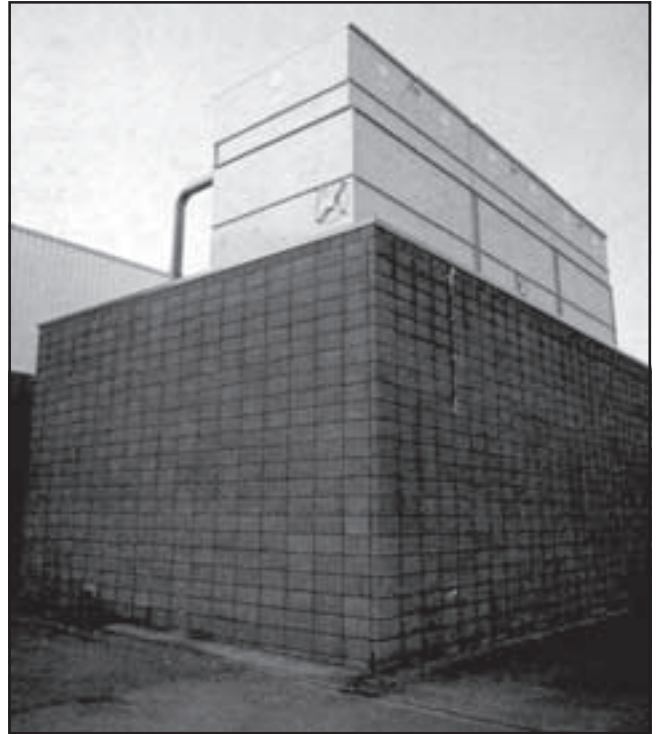
---

# Arquitectura con fábrica armada

---



Centro Comercial en Zaragoza



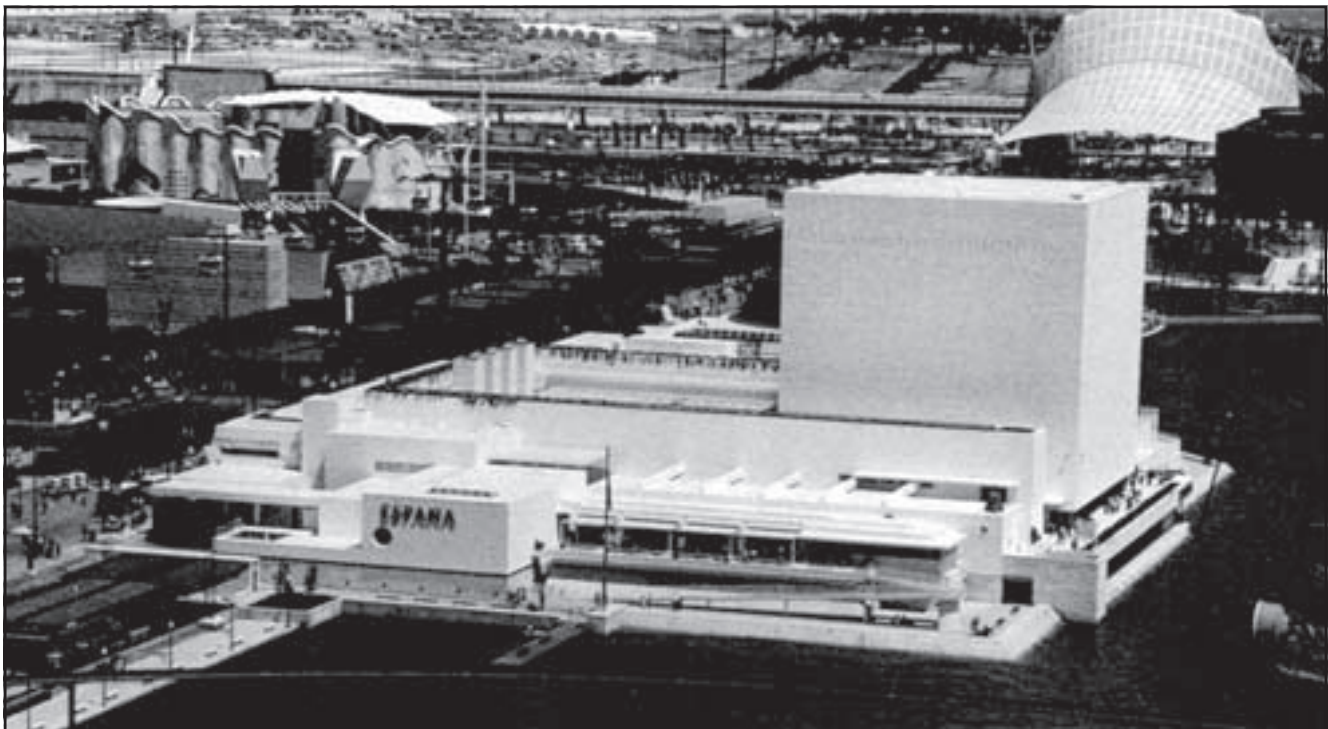
Dramix® - Moen (Bélgica)



Viviendas: Plaza de la Remonta  
Madrid



Biblioteca Municipal de Munich  
combinación de ladrillos y bloques



Pabellón de España en la Expo '92, Sevilla

## 1. Descripción

---

De acuerdo con el plano, las juntas de mortero de los muros son armadas por medio de armaduras prefabricadas. Estos elementos están formados por dos alambres longitudinales paralelos soldados en el mismo plano a un alambre diagonal en zig-zag (Murfor®). El armado de las juntas, construido con alambre de acero cuya capacidad de resistencia a rotura es de 550N/mm<sup>2</sup> y cuyo límite elástico es al menos 500N/mm<sup>2</sup>, tiene una sección transversal mínima de 25mm<sup>2</sup> para anchuras inferiores a 16cm y de 35mm<sup>2</sup> para anchuras superiores a 16cm.

Los alambres longitudinales de la armadura Murfor® son corrugados, para conseguir un mejor anclaje en el mortero. Las soldaduras deben resistir una fuerza de cizalladura como mínimo de 2500N.

**Para el uso en juntas de mortero cola delgadas** se utiliza un elemento de armadura de sección rectangular (espesor 2mm) (Murfor® EFS).

**Para el uso de muros interiores**, se recurre a un elemento de armadura de acero galvanizado en caliente con una capa de zinc de al menos 70g/m<sup>2</sup>.

**Para el uso de muros exteriores**, se utiliza un elemento de armadura de acero galvanizado en caliente con una capa de al menos 70g/m<sup>2</sup>. Esta primera capa está totalmente recubierta a su vez por una capa de resina epoxy de 80 micras.

**Para el uso en un ambiente particularmente agresivo** se recurre normalmente a un elemento de armadura de alambre inoxidable S.

## 2. Medición

### 2.1. El Murfor® en las juntas de mortero

	número de metros de Murfor®	precio del metro colocado	precio global
Galvanizado: Murfor® RND/Z 30 50 80 100 150 200			
Epoxy: Murfor® RND/E 50 100 150 200			
Inoxidable: Murfor® RND/S 50 100 150 200			

### 2.3. Gancho para dinteles Murfor®/LHK/S

	Número	precio por pieza colocado	precio global
Murfor®/LHK/S	44		

### 2.4. El Murfor® en juntas de mortero-cola finas

	Número de metros de Murfor®	precio por metro colocado	precio global
Galvanizado: Murfor® EFS/Z 40 90 140 190			
<b>Total general</b>			

### **Oficina de venta España**

#### **Bekaert Ibérica S.A.**

Travesera de Gracia 30, 3.C.  
E-08021 Barcelona  
Tél. : (93) 241 90 06  
Telefax : (93) 209 21 81

### **Para otros países**

#### **N.V. Bekaert S.A.**

Productos para la Construcción  
Bekaertstraat 2  
B-8550 Zwevegem  
Tel : (0)56 / 76 69 86  
Fax : (0)56 / 76 79 47

**Internet: <http://www.bekaert.com/building>**

*Murfor® es una marca comercial registrada de la NV Bekaert SA, Zwevegem (Bélgica)  
Ed. resp.: P. Timperman, Zwevegem.*

---

# **Murfor®**

LA IDEA CONSTRUCTIVA