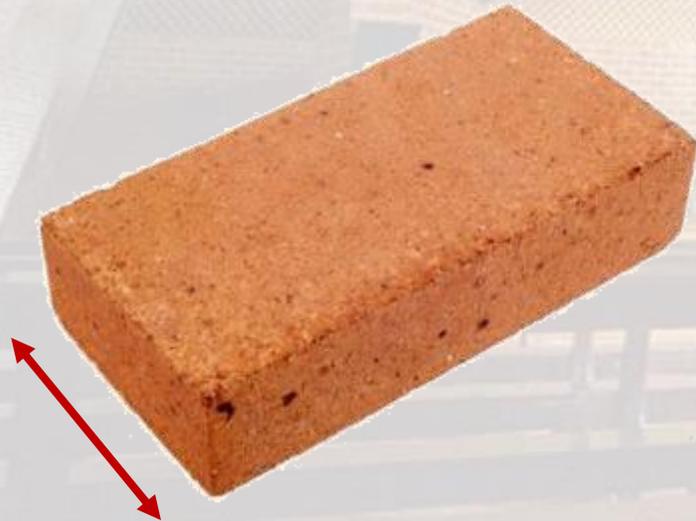


## MATERIALES

Las unidades de mampostería integrantes de paredes resistentes, se clasifican en :

Ladrillos cerámicos macizos



Ladrillos huecos portantes cerámicos



Ancho  $\geq 11\text{cm}$

Bloques huecos portantes de hormigón



## Ladrillos cerámicos macizos



$$A_N \geq 0,8. A_B$$

$$A_{individual\ de\ hueco} \leq 0,04. A_B$$

$$e_{paredes} \geq 2,5cm$$

### CLASE A:

$$f_{bk} \geq 8Mpa$$

### CLASE B:

$$f_{bk} \geq 4,5\ Mpa$$

Su utilización sólo está permitida para edificios de menores a 7m de altura y no más de 2 plantas.

## Ladrillos huecos portantes cerámicos



$$h \leq b$$

$$\sum_i e_i \geq \frac{1}{5} b$$

$$A_N \geq 0,4 \cdot A_B$$

$$e_{\text{paredes exteriores}} \geq 8\text{mm}$$

$$e_{\text{paredes interiores}} \geq 6\text{mm}$$

Los tubos se colocan de forma vertical.

$$\sigma_{bk}^{\text{Paralelo a la junta}} \geq 4,5 \text{ Mpa}$$

Al menos una pared interna dispuesta paralela a la pared.

### CLASE A:

- $f_{bk} \geq 8\text{Mpa}$
- $A_N \geq 0,6 \cdot A_B$

### CLASE B:

- $f_{bk} \geq 4,5 \text{ Mpa}$
- $A_N \geq 0,4 \cdot A_B$
- Su utilización sólo está permitida para edificios de menores a 7m de altura y no más de 2 plantas.

## Bloques huecos portantes de hormigón



$$A_N \geq 0,4 \cdot A_B$$

### CLASE A:

- $f_{bk} \geq 8 \text{ Mpa}$

### CLASE B:

- $f_{bk} \geq 4,5 \text{ Mpa}$
- Su utilización sólo está permitida para edificios de menores a 7m de altura y no más de 2 plantas.

En general, no se admitirá la utilización de mampuestos huecos dispuestos con tubos horizontales (paralelos a la junta horizontal) para la construcción de paredes resistentes, debido al comportamiento frágil que demuestran. Asimismo, si se utilizan mampuestos huecos con tubos verticales (perpendiculares a la junta horizontal), se deberá tener especial cuidado con el procedimiento para el llenado de la junta, a efectos de garantizar la correcta adherencia mampuesto-mortero.

Por tanto, sólo se admitirá la utilización de mampuestos huecos en paredes resistentes, si en su diseño se adoptan disposiciones especiales destinadas a evitar los inconvenientes mencionados y garantizar su resistencia, lo que deberá comprobarse mediante ensayos.

En paredes resistentes, se admitirá la utilización de mampuestos elaborados con materiales distintos de los especificados, siempre que satisfagan los requisitos que en estas recomendaciones se establecen para los mampuestos cerámicos y de hormigón, lo que deberá comprobarse mediante ensayos.

No se admite la reutilización de mampuestos en la ejecución de paredes portantes, a menos que se demuestre su aptitud mediante ensayos, especialmente de adherencia entre mortero y mampuestos.

## RESISTENCIA MAMPUESTO

$$f_{bk} = f_{bm} (1 - 1.7 \cdot c_v)$$

$$f_{bm} = \left( \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} \right)$$

$$c_v = \frac{s}{f_{bm}}, c_v \geq 0,12$$

$$s = \sqrt{\frac{(X_1^2 + X_2^2 + \dots + X_n^2) - \frac{(X_1 + X_2 + \dots + X_n)^2}{n}}{n - 1}}$$

Para el caso de querer ensayar menos de 30 unidades, se podrá calcular la resistencia característica:

Para mampuestos elaborados en fábricas mecanizadas y con control permanente de calidad

$$f_{bk} = 0.75 \cdot f_{bm}$$

Para mampuestos elaborados en fábricas mecanizadas y con control no permanente de calidad

$$f_{bk} = 0.65 \cdot f_{bm}$$

Para mampuestos elaborados sin control de calidad

$$f_{bk} = 0.55 \cdot f_{bm}$$

Para los 3 casos anteriores se ensayarán como mínimo 3 lotes de 5 unidades cada uno.



## RESISTENCIA MORTERO

Los morteros utilizados en mampostería estructural se tipifican según la resistencia característica a compresión a los 28 días.

Tipo de Mortero	Resistencia Característica (Mpa)
<b>E</b> (Elevada)	15
<b>I</b> (Intermedia)	10
<b>N</b> (Normal)	5

### *Condiciones que se deben cumplir:*

- La resistencia a compresión mínima a los 28 días debe ser de 5MPa.
- El volumen de arena debe estar comprendido entre 2.25 y 3 veces la suma de cemento y cal.
- La cantidad de agua a utilizar será la mínima para lograr la trabajabilidad adecuada.
- No se admiten morteros solo de cal.
- No utilizar cal si las juntas tienen armadura.



## RESISTENCIA DE LA MAPOSTERIA

La resistencia característica a compresión se calcula según el área bruta de asiento. Se considera como edad de referencia los 28 días. La elección de  $f_k$  se realiza en la etapa de proyecto y se verifica en la etapa de construcción.

Se puede determinar según 3 procedimientos:

- A) Ensayos a compresión de prismas.
- B) Resistencia de mampuestos y morteros tipificados.
- C) Valores indicativos.

## A) Ensayos a compresión de prismas:

$$f_{ck} \leq 2f_{ck}^{\text{Valores indicativos}}$$

- Prismas deben reflejar las condiciones de obra
- Estarán formados, como mínimo por tres mampuestos superpuestos y no podrán tener una altura menor a 35cm.
- Esbeltez:  $2,5 \leq \lambda = h/t \leq 5$  (se considera  $\lambda = 4$  el valor recomendable)
- Se multiplicará el valor de resistencia factores de corrección según la esbeltez
- Se ensayarán como mínimo 5 prismas.
- Si se ensayaran a los 7 días el valor de resistencia se deberá corregir con un factor de 1,10 .

Esbeltez	Factor de corrección
2,5	0,83
3	0,9
3,5	0,95
4	1
4,5	1,02
5	1,05

## Fórmulas estadísticas a utilizar para determinar la resistencia característica a compresión

$X_1, X_2, \dots, X_n$  valores resultantes de cada ensayo.

$y_1, y_2, \dots, y_n$  logaritmo de los valores resultantes de cada ensayo ( $y_i = \log(x_i)$ ).

$n$  número de ensayos

$$y_k = y_m - a \cdot s$$

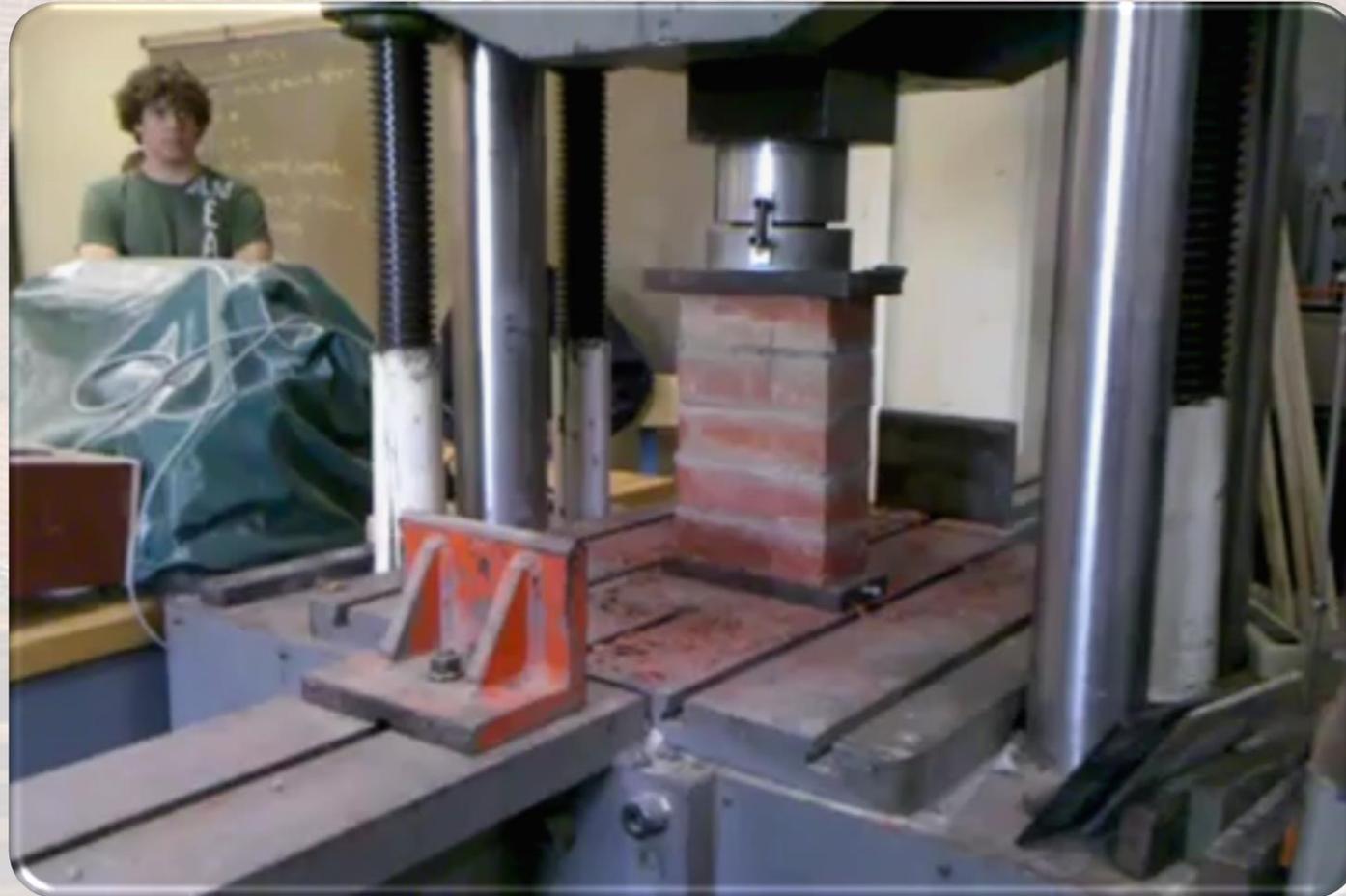
$$y_{\text{medio}} = \frac{\sum y_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{(y_1^2 + y_2^2 + \dots + y_n^2) - \frac{(y_1 + y_2 + \dots + y_n)^2}{n}}{n-1}}$$

$$f_k = \text{antilog}(y_k)$$

Tabla 4. Coeficiente de corrección para calcular el valor característico en función del número de ensayos.

Número de ensayos	5	6	7	8	9	10
Factor de corrección	2.34	2.18	2.08	2.01	1.96	1.92



## B) Resistencia de mampuestos y morteros tipificados:

La correlación entre la resistencia característica de la mampostería y de los mampuestos (d) depende del tipo de mampuesto y mortero utilizado.

$$f_k = d \cdot f_{bk}$$

$$f_{ck} \leq 1,5 f_{ck} \text{ Valores indicativos}$$

Tipo de mampuesto	Tipo de mortero		
	Resistencia elevada (E)	Resistencia intermedia (I)	Resistencia normal (N)
Ladrillos cerámicos macizos	0,45	0,4	0,35
Ladrillos huecos portantes cerámicos	0,45	0,4	0,35
Bloques huecos portantes de hormigón	0,5	0,45	0,4

### C) Valores indicativos:

Valores indicativos de resistencia a compresión de la mampostería en Mpa.				
Tipo de Mortero		Resistencia elevada (E)	Resistencia intermedia (I)	Resistencia normal (N)
Tipo de mampuesto				
Ladrillo cerámico macizo Clase A		4	3,5	3
Ladrillo cerámico macizo Clase B		2,5	2	1,5
Ladrillo huecos portantes cerámico Clase A		3	2,5	2
Ladrillo huecos portantes cerámico Clase B		2	1,5	1,2
Bloques huecos portantes de hormigón Clase A		3	2,5	1,5
Bloques huecos portantes de hormigón Clase B		2	1,5	1,2

## PRÁCTICO 1 – Ej.1

Determinar la resistencia característica a compresión de los siguientes ladrillos cerámicos macizos, considerando que provienen de una fábrica mecanizada y con control no permanente de calidad en los siguientes casos:

- a) Se obtienen por intermedio de ensayos de laboratorio los siguientes resultados de resistencia a compresión última para cada unidad. (valores en  $\text{kg}/\text{cm}^2$ ):

157	199	166	198	182	221	202
153	205	180	166	166	199	134
176	209	187	173	215	185	168
176	186	179	167	211	193	220
230	193	174	144	179	213	
168	196	174	201	192	211	

- b) Se obtienen por intermedio de ensayos de laboratorio, los siguientes resultados de resistencia a compresión última para cada unidad, (valores en  $\text{kg}/\text{cm}^2$ ):

301	296	380	291	290	294	330
240	297	298	232	370	301	295
284	297	260	298	301	362	