

# MAMPOSTERIA



Ing. Alejandro Cantú  
Ing Mirian Lopez  
Arq Pablo Peirone

# DEFINICION

- Es el conjunto constituido por **mampuestos** (ladrillos que pueden ser manipulados por un solo operario y puestos con la mano) unidos por un **mortero** (mezcla plástica de un aglomerante, áridos y agua) que se comporta como un elemento de construcción **unitario continuo**, usado para ejecutar muros y tabiques.

- Los muros o paredes, se comportan como cierre físico de los espacios
- Conforman una parte importante de la transmisión de las cargas
- Reguladores de la temperatura interior , ante las temperaturas exteriores.
- Función interior separación de ambientes, tabiques divisorios.

# SOLICITACIONES BASICAS DE LOS MUROS

- **1- Mecánica o estructural:** soportar su peso propio más el de otras cargas
  - En esquema de cargas estructurales transmite cargas.
  - Apto a compresión, no así tracción, y pandeo en su verticalidad.
- **2-Térmicas:** capacidades térmicas según, espesor , características del material , valores de conductibilidad térmica
- **3- Hidrófugas:** capacidad de impedir el paso de agua del exterior
- **4-Higrotérmica :** el incremento de temperatura de confort interno, provocan presión de vapor, si los muros no se comportan de forma adecuada térmicamente se produce la condensación
- **5- Acústica :** capacidad de aislación y absorción , el primero del ingreso de los ruidos externos . El segundo determinará la calidad acústica de los sonidos interiores.

# Introducción



- Un gran porcentaje de las construcciones en nuestro medio están realizadas con ladrillos macizos.
- Son elementos de fabricación artesanal, no industrializado.
- Poseen heterogeneidad en los lotes de elaboración (diferencias entre cada elemento)
- No se realizan controles de calidad durante su elaboración.
- Difícil predecir su comportamiento y durabilidad.

# Definiciones



**LADRILLO MACIZO COMÚN:** ladrillo cerámico macizo moldeado a mano sin huecos interiores. Este no tendrá perforaciones en su interior que superen el 20 % de su volumen. Sí está normalizado, 6 cm. x 13 cm. x 27 cm.

**LADRILLÓN:** pieza de arcilla moldeada (a mano o mecánicamente) y cocida, en forma de un paralelepípedo. No se encuentra normalizado. 7 cm. x 17 cm. x 27 cm. Sus dimensiones parecen obedecer a la necesidad de lograr muros de 20 cm. de espesor, considerando las dos caras revocadas.

# Proceso de Elaboración



Horno de ladrillos

# Proceso de Elaboración



Se realizan lo que se denomina “horno de ladrillos”, en áreas suburbanas de las ciudades , donde se encuentran terreno de grandes superficies con una composición de arcilla en las propiedades del suelo

# Preparación de la Argamasa



fig 1



Se inicia procediendo a la preparación de la argamasa , removiendo la arcilla , mezclándola con agua “fig1”. Las partículas de la arcilla absorben el agua. Cuando está hidratada, la arcilla adquiere la plasticidad suficiente para ser moldeada, a diferencia de cuando está seca; estado en el que presenta un aspecto terroso

# Moldeo y Corte



fig 2



fig 3

A continuación se coloca la arcilla en estado húmedo, “fig 2” . Se moldea como indica “fig 3”.

Esto lo permite la plasticidad que le da la arcilla, quedando el ladrillo conformado “fig 4”.



fig 4

# SECADO



fig 5

Una vez que el ladrillo endurece, se lo retira del molde, se expone al sol, para iniciar el proceso de secado “fig 5 , fig 6”



fig 6

# SECADO

Una vez que el ladrillo va secando se procede a colocarlo en distintas posiciones “figs 7,8,9” para exponer todas sus caras a los rayos del sol .



fig 7



fig 8



fig 9

# Proceso de elaboración armado del horno



**VISTA DE UN HORNO DE LADRILLOS** fig 10

# Proceso de Elaboración

1-Se procede a armar el horno , colocando los ladrillos según indica la “fig 10”. Se dejan huecos-troneras, que es por donde se va colocar la leña para encender el fuego “fig 11”. De esta manera se realiza el proceso de cocción el ladrillo.

2-Una vez cocidos los ladrillos quedan tres tipos de estado:

-Los que están en contacto con el fuego quedan quemados y/o vitrificados.

-Los del sector central son los que quedan cocidos, aptos para uso en la construcción

-Los que están más alejados quedan crudos. No deben ser utilizados en la construcción

# Proceso de Elaboración



fig 11



fig 12

Por último se procede al enfriamiento del ladrillo y termina el proceso “fig 12”

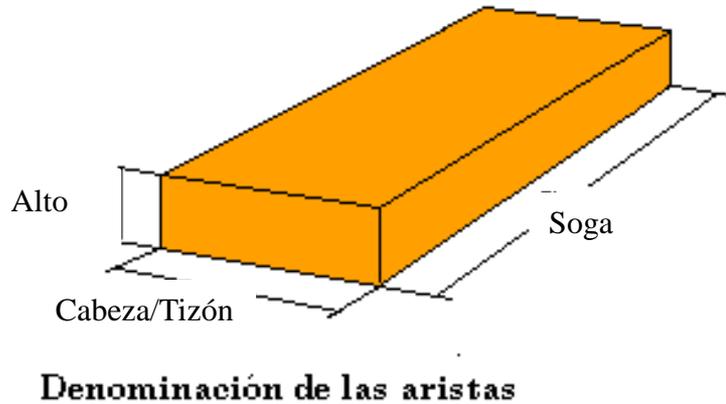
# NORMATIVA

- CIRSOC 103, PARTE III
- CCSR Mza 87, LCM “A” y “B”

## **CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS**

Ensayo a compresión según IRAM de dos probetas cada 20 m<sup>3</sup> o fracción menor de mampostería a ejecutar en obra para obras tipo A ó AE mayores a 150 m<sup>2</sup> y para viviendas individuales mayores a 300 m<sup>2</sup>.

# Forma y dimensiones del ladrillón



LADRILLÓN	Soga	Altura	Tizón
	cm	cm	cm
<b>Dimensiones Teóricas</b>	<b>27</b>	<b>7</b>	<b>17</b>
<b>Promedio</b>	<b>26,23</b>	<b>6,73</b>	<b>16,64</b>
<b>Máximo</b>	<b>27,20</b>	<b>7,00</b>	<b>17,90</b>
<b>Mínimo</b>	<b>25,60</b>	<b>5,88</b>	<b>15,80</b>

Según Norma DIN 1052, los ladrillos deben poseer un formato modular aritmético, donde su longitud es 4 veces mayor que su altura y su ancho es 2 veces inferior a su longitud lo que evita numerosos cortes en la obra. De acuerdo a las normas locales, la dimensión real de un ladrillo debe ser tal que, sumada al espesor de la junta, dé una medida modular.

Para asegurar la traba y conseguir aparejos comunes, se debe cumplir:

- **Un largo = dos anchos + una junta**
- **Un ancho = dos espesores + una junta**

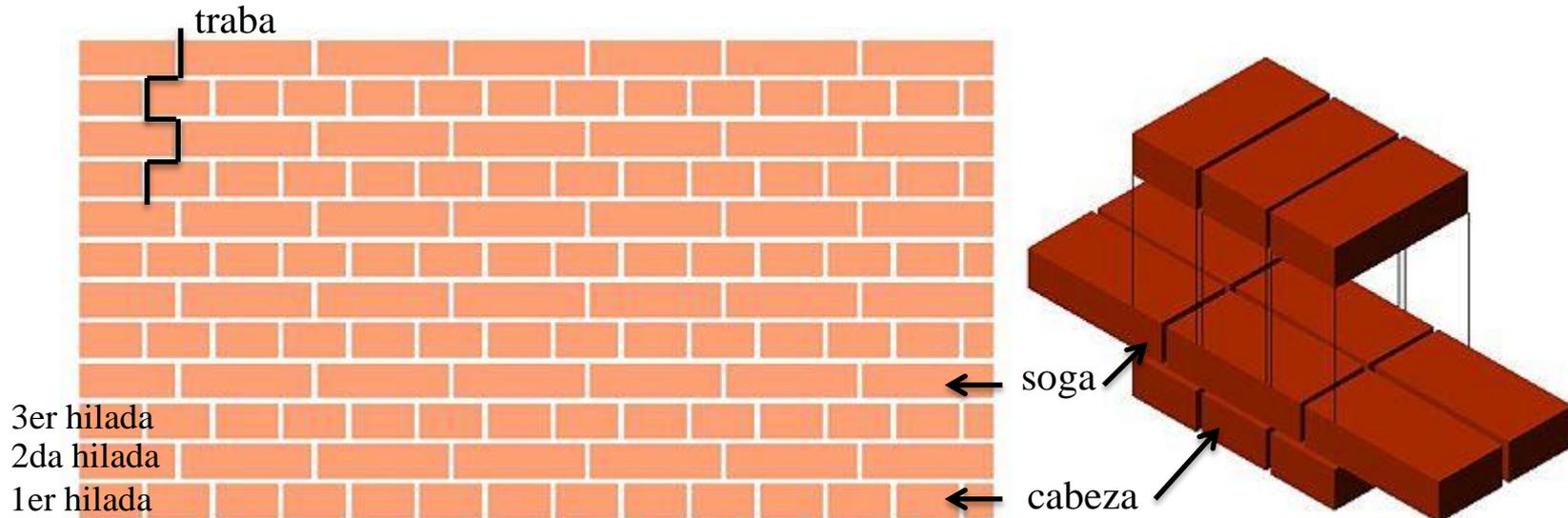
# Componentes en la Construcción de un muro

- **Mampostería:** todos aquellos materiales (ladrillo , ladrillón , bloque, denominamos mampuestos dado que se colocan con la mano.
- **Traba:** refiere al modo de colocación de los mampuestos, el cual debe ser de tal forma que produzca una traba entre ellos . En la línea vertical siempre debe existir una traba.
- **Mortero o Mezcla de asiento:** los ladrillos se unen, adhieren, con una mezcla de asiento . Deben mojarse . Proceso de fraguado.
- **Junta:** la separación entre mampuestos, se denomina junta, y tiene un espesor de 1 a 1,5 cm tanto en vertical como en horizontal.
- **Aislación hidrófuga:** en las cuatro o cinco primeras corridas o hiladas se debe colocar una aislación hidrófuga para evitar que la humedad del suelo suba al muro por capilaridad

# Características de los muros

- **La colocación de un ladrillo** se define según la posición del mismo  
Soga ,Faja-Cabeza –Sardinel –Panderete
- **Los muros se designan** según la colocación de los ladrillos y su traba  
APAREJO: Soga-faja; Holandesa; Belga-Ingles; Español –Tizón
- **Se denomina hilada** , a la corrida de una hilera o fila horizontal continua del muro
- **Se llama aparejos** a las disposiciones de los ladrillos en los muros.
- La cara principal o vista de un muro se llama paramento
- Los ladrillos deben trabarse en las sucesivas hiladas, para evitar la continuidad de las juntas verticales, tanto en los paramentos como en el interior del muro.
- El mínimo de superposición de un ladrillo superior respecto inferior es de una cuarta parte.

# APAREJO INGLES



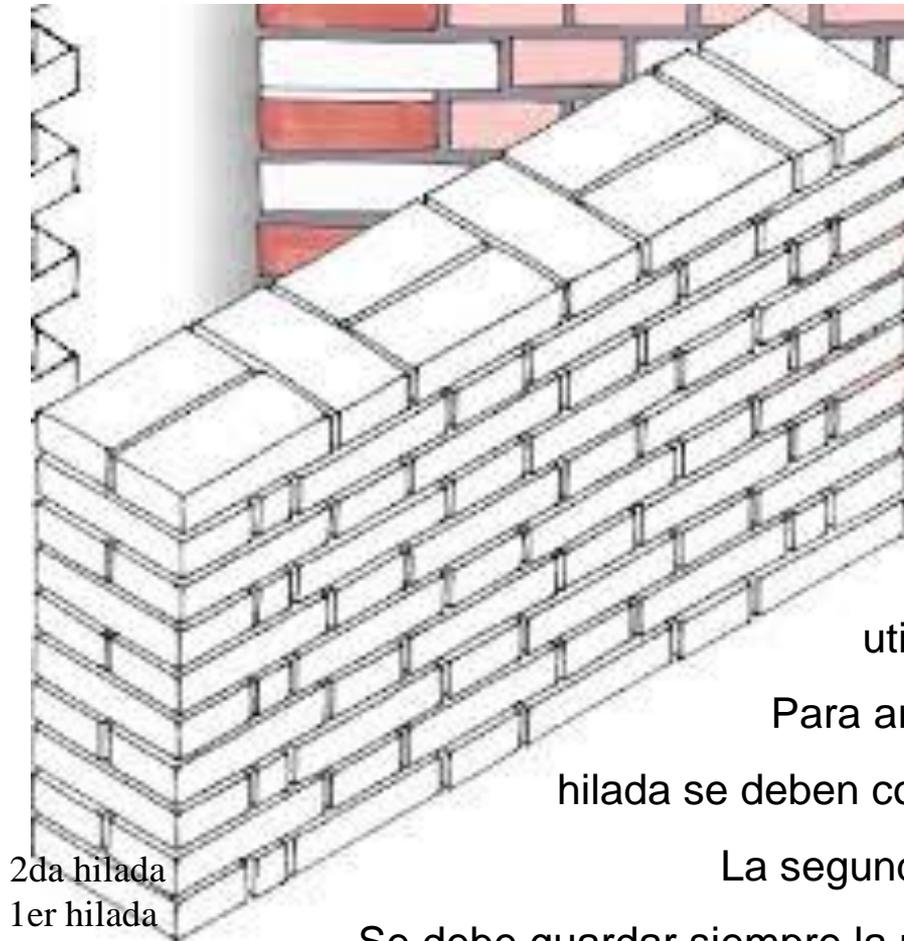
Para armar un muro de aparejo inglés, en la primer hilada se deben colocar los ladrillos de cabeza. La segunda hilada los ladrillos se colocan de soga.

Se debe guardar siempre la misma traba, en este caso el ladrillo de cabeza se corresponde con el eje central del de soga de la hilada superior.

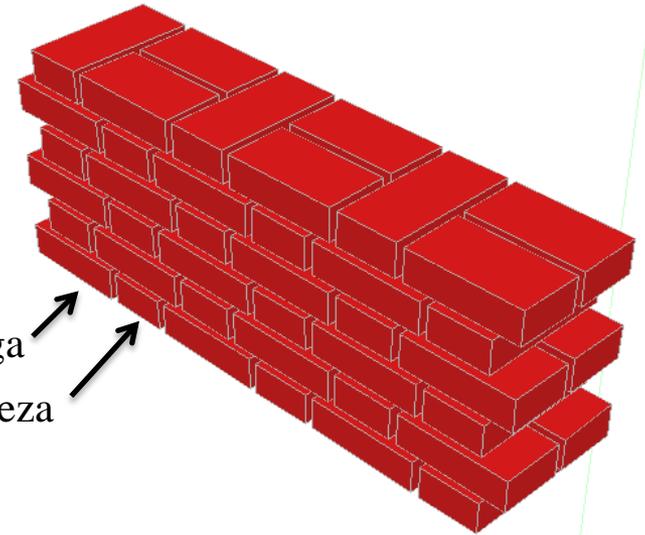
Este tipo de muro se denomina también muro de “30”, refiriéndose a su espesor, dado que teniendo en cuenta el largo del ladrillo más revoque de ambas caras da 30cm.

Si el muro es de ladrillo visto, aunque no llegue a los 30 cm de ancho, se designa del mismo modo

# APAREJO HOLANDES



2da hilada  
1er hilada



El aparejo holandés es uno de los más utilizados cuando se realiza muro de ladrillo visto.

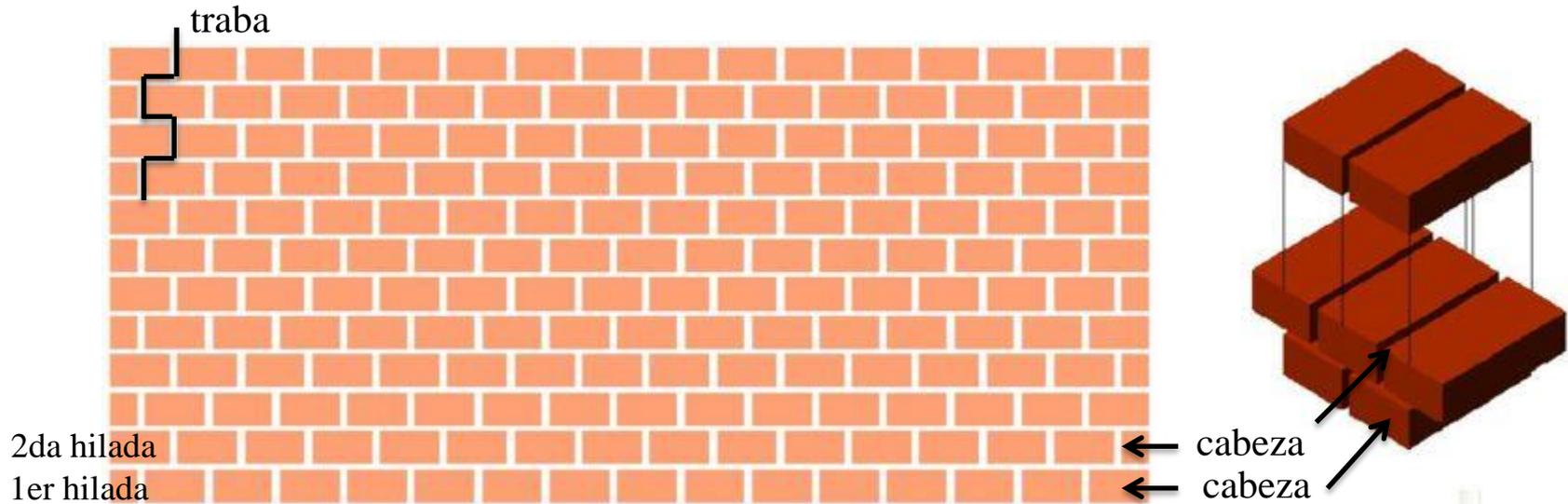
Para armar un muro de aparejo holandés, en la primera hilada se deben colocar los ladrillos alternados en soga y cabeza.

La segunda hilada los ladrillos se colocan de igual forma.

Se debe guardar siempre la misma traba, en este caso el ladrillo de cabeza se corresponde con el eje central del de soga de la hilada superior y viceversa.

Este tipo de muro se denomina también muro de "30".

# APAREJO DE CABEZA O TIZON



Para armar un muro de aparejo de cabeza, tanto la primer hilada como la segunda se deben colocar los ladrillos de cabeza.

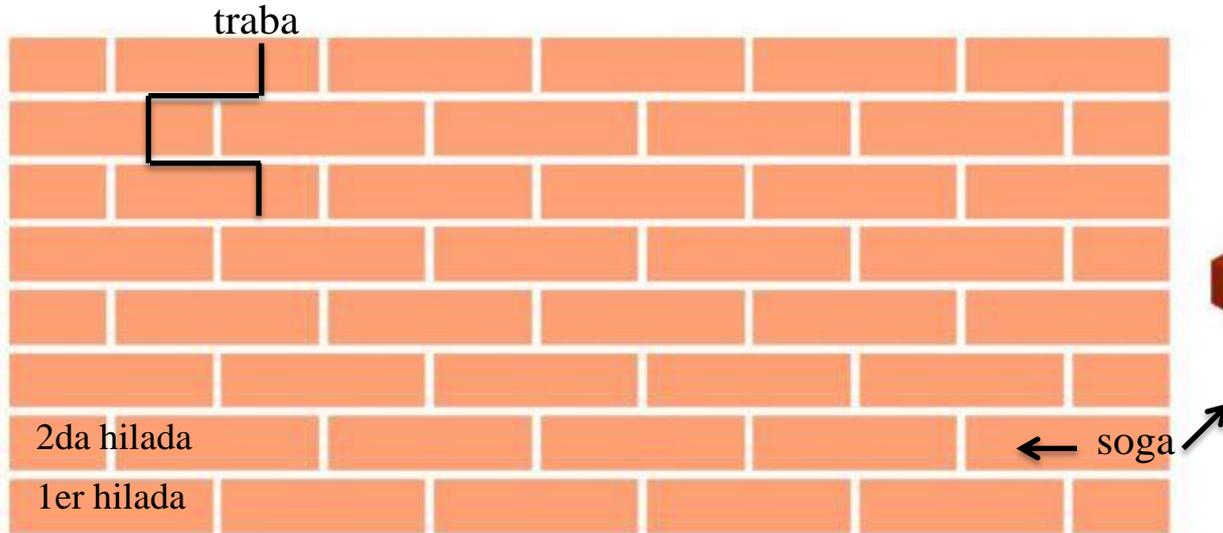
Se debe guardar siempre la misma traba, en este caso el ladrillo de cabeza se corresponde con el eje central del de la hilada superior y viceversa.

Este tipo de muro se denomina también muro de "30".

# APAREJO DE SOGA

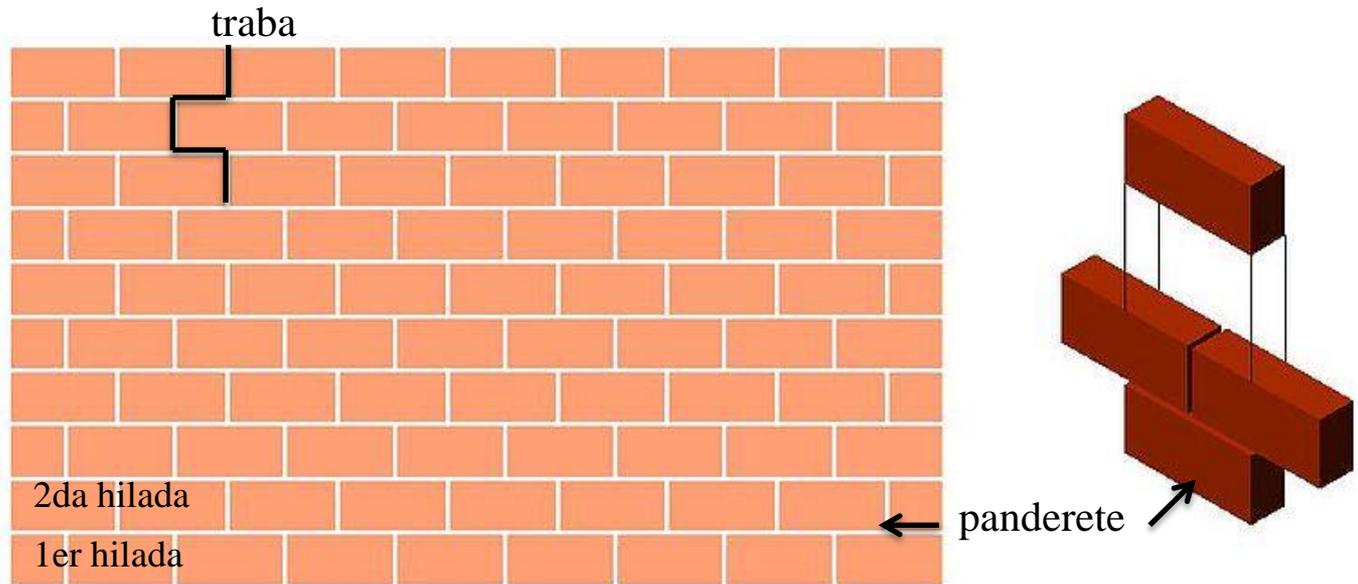
Primer y segunda hilada se deben colocar los ladrillos de sogá.

Se denomina también muro de "20".

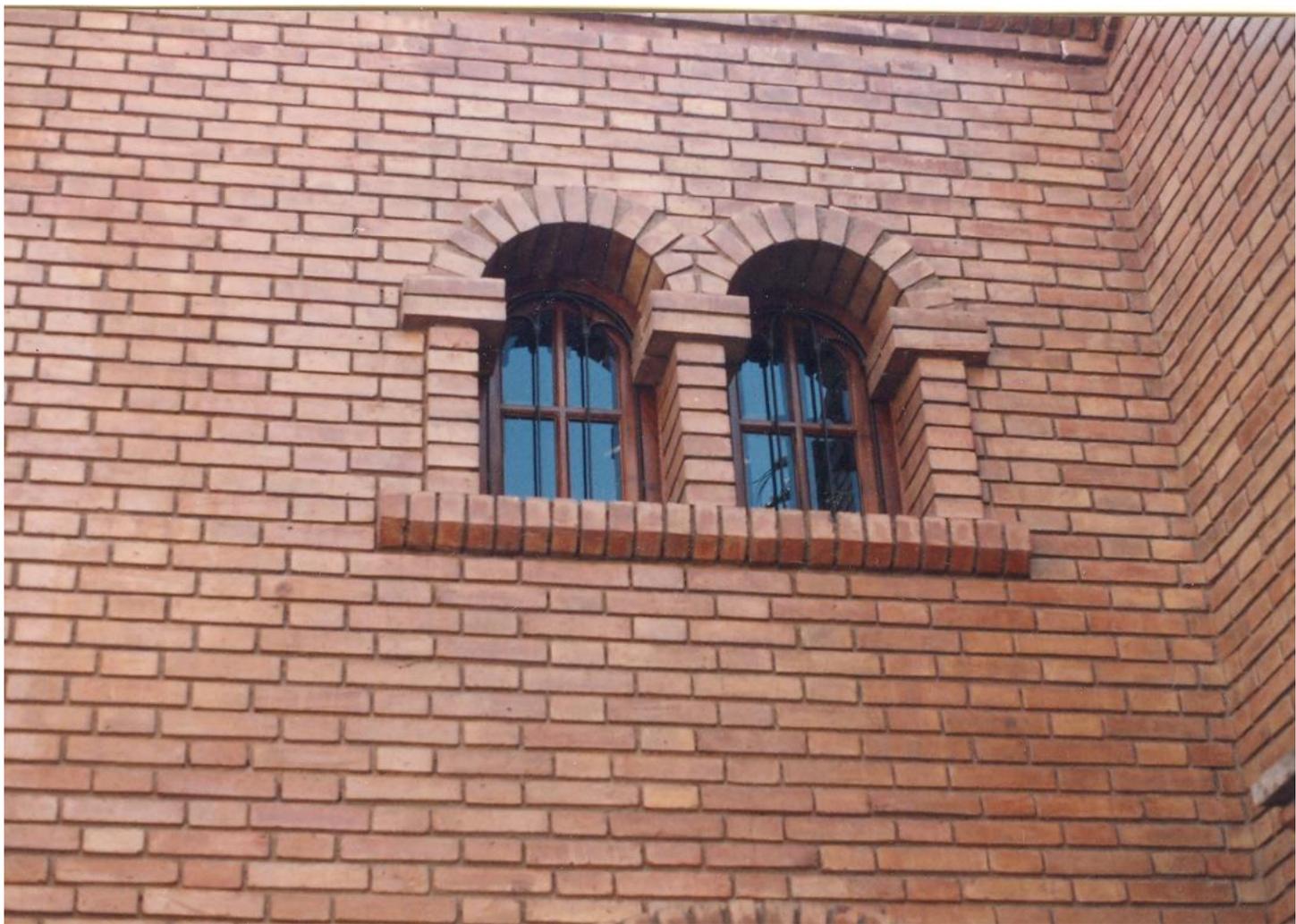


Primer y segunda hilada se deben colocar los ladrillos en panderete.

Se denomina también muro de "10".



# APAREJO DE PANDERETE



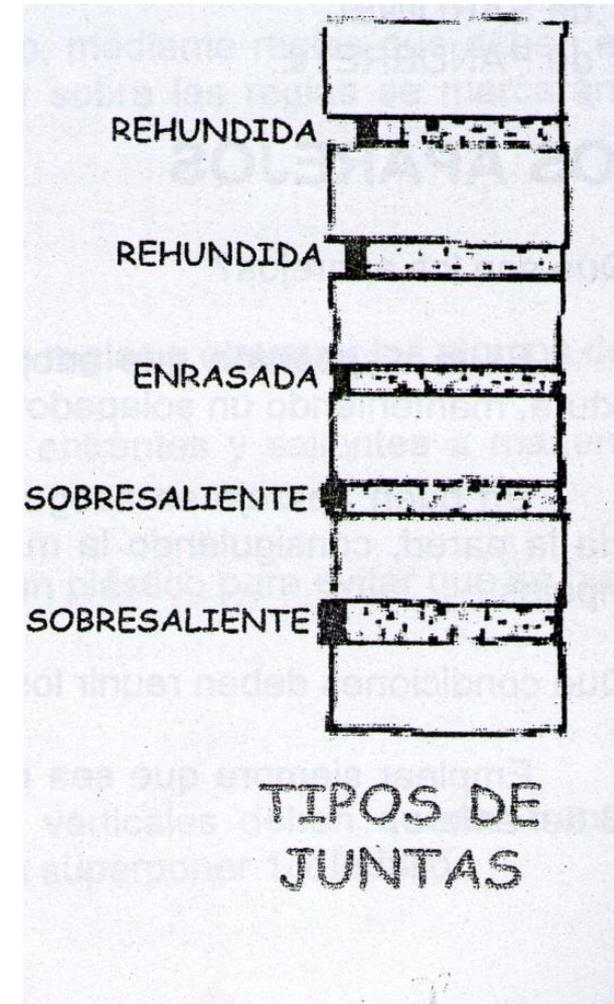
Vista de un muro de 30, de ladrillo visto con aparejo holandés



Vista de un muro de 30, de ladrillo visto con aparejo holandés, con arco de medio punto

# TIPOS DE JUNTA

- La cara de ladrillo visto puede recibir distintos tratamientos en relación a sus juntas-
- Boleadas, extendiendo las rebarbas de la mezcla inmediatamente se va levantando el muro.
- Boleado posterior , con lechada de cemento y esponjeado.
- Juntas selladas, o tomada
- Junta rehundidas



# Proceso constructivo de un muro

## CONSIDERACIONES

- Previamente a la realización de los trabajos de obra, se debe determinar el **nivel de obra** . Este nivel debe estar definido en el proyecto , y siempre su aplicación se referencia al **nivel de piso terminado NPT**.
- **Nivel de Muros , vigas y columnas** utilizamos, nivel de manguera o nivel óptico.
- **Nivel de Manguera:** teoría de los vasos comunicantes.
- **Nivel de mano** : para llevar la horizontalidad en las hiladas
- **Plomada:** para verificar verticalidad
- **Hilada:** Llamamos hilada a cada corrida o fila de ladrillos.
- **Plantilla:** sobre la viga de fundación se realizar un emplantillado de ladrillos , (se presentan sin pegar), sobre todo cuando se realiza ladrillo visto.

# Ejecución de la Mampostería



Viga de  
fundación

fig 13

**1-El muro** se levanta sobre la viga de fundación, la cual debe ser limpiada previamente fig 13

Armadura de  
columnas

Ladrillos  
apilados



Los ladrillos se apilan en el lugar donde se va a ejecutar el muro, para comodidad del oficial que lo va levantar. fig14

fig 14

## 2-Colocación reglas guías guías

reglas guías

emplantillado

Se colocan las reglas guías , en los extremos de la armadura de las columnas.



Estas reglas se deben colocar verticalmente, aplomadas y deben quedar bien apuntaladas para que no se muevan fig 15, y fig 16.

emplantillado



apuntalamiento

fig 16

**Plantilla:** el operario fija un hilo en la marca correspondiente a la primera hilada. Sobre la viga de fundación se realiza un emplantillado de ladrillos , la cual se corresponde con la primera hilada. fig 16

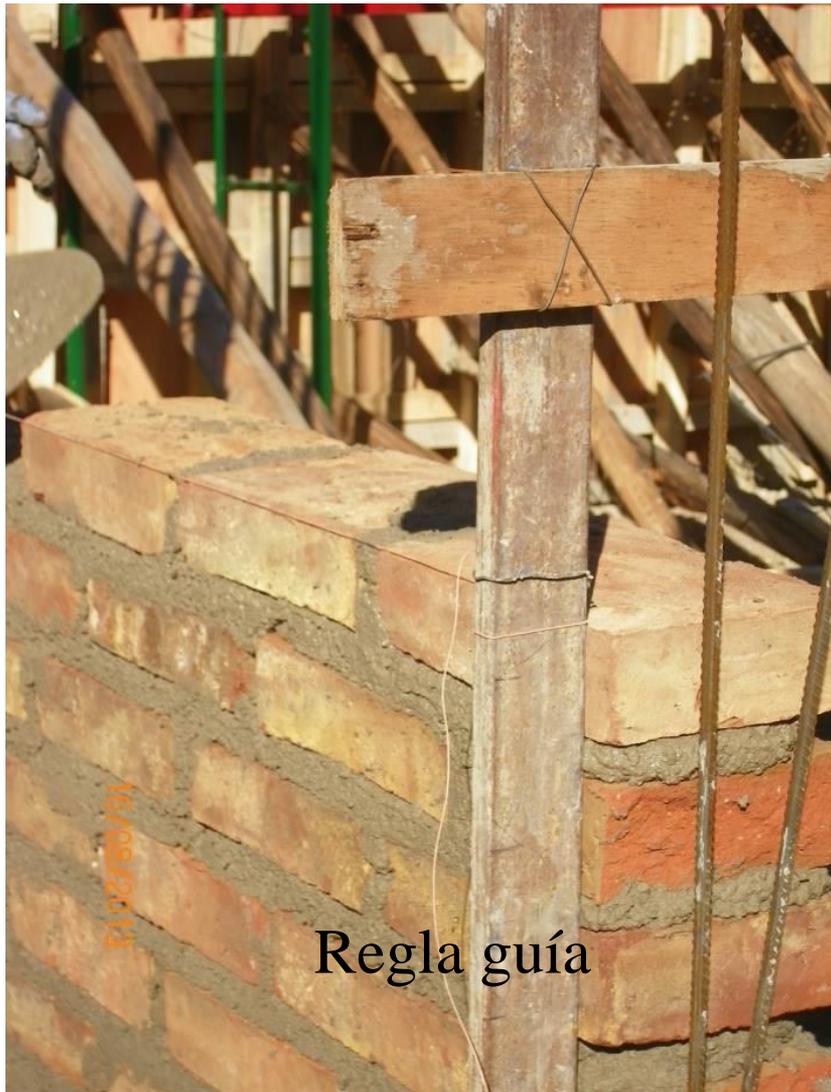


fig 17



fig 18

### 3. Traslado de nivel general a reglas



fig 19

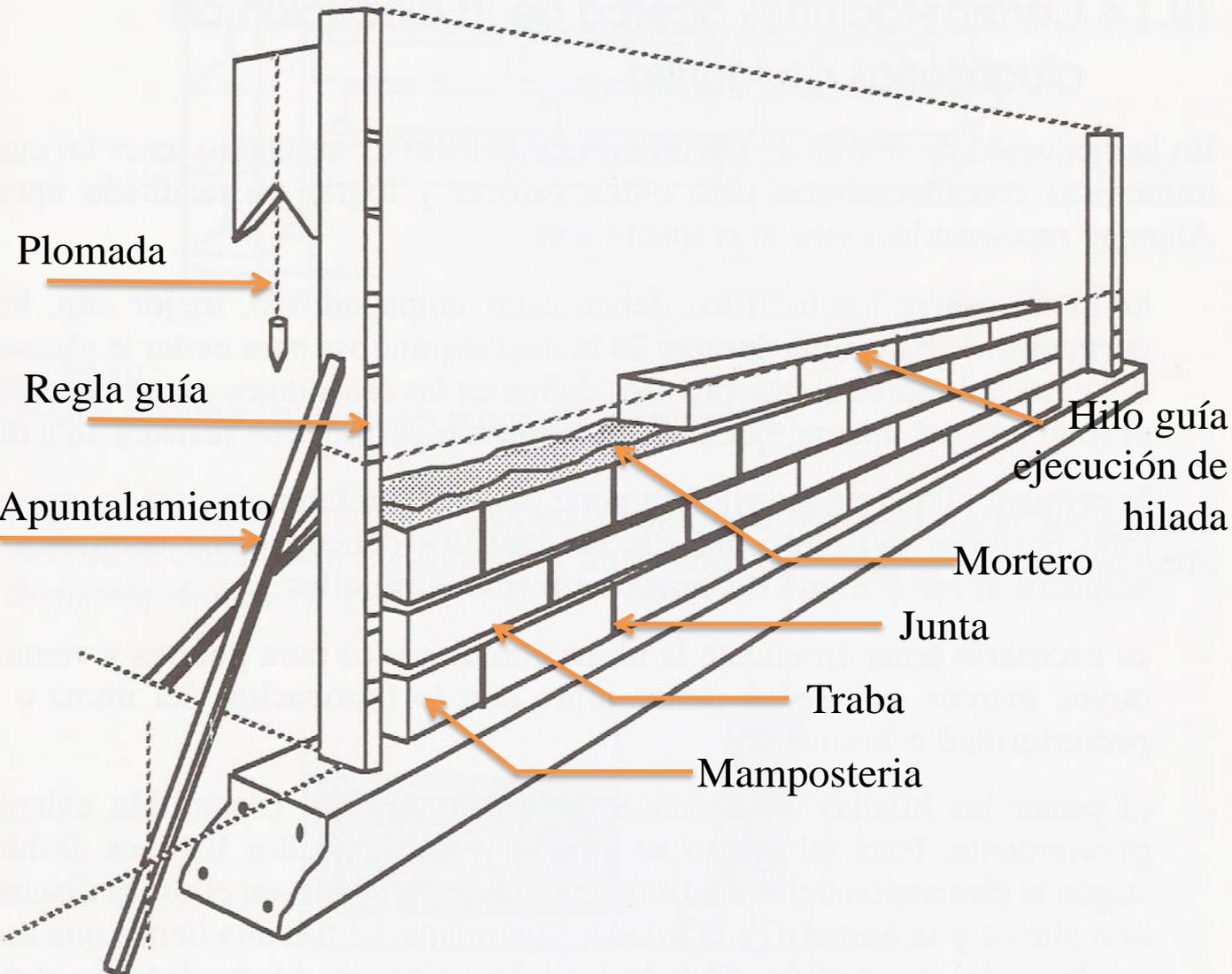
**Nivel:** Se procede a trasladar el nivel general a las reglas guías fig 19.

Se marca en la regla guía la altura que toma cada hilada (ladrillo mas junta). Sobre esta marca se va ejecutando la hilada, luego se corre el hilo a la marca siguiente superior y se comienza a ejecutar la próxima hilada. fig 18



fig 20

# Proceso Constructivo



1. Limpieza de la viga de fundación

2. Colocación reglas guías

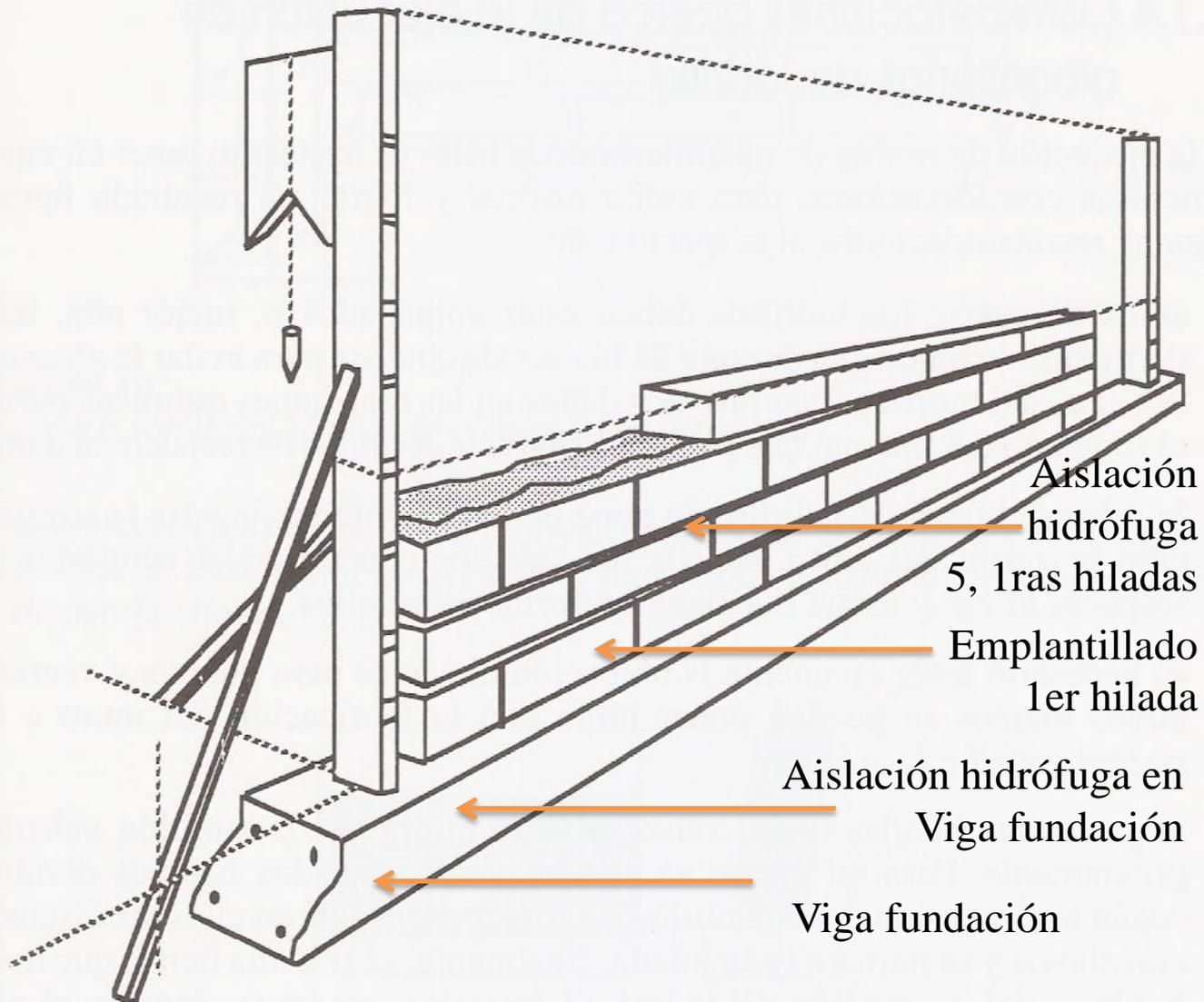
3. Traslado de nivel general a reglas

4. Verificación de líneas y escuadras

5. Mojado del ladrillo

6. Emplantillado con hidrófugo

# Proceso Constructivo



7. Verificación de la cara vista del ladrillo

8. Colocación de armaduras (muros reforzados)

9. Relleno de juntas verticales y horizontales

10. Tratamiento de juntas

11. Azotado del muro

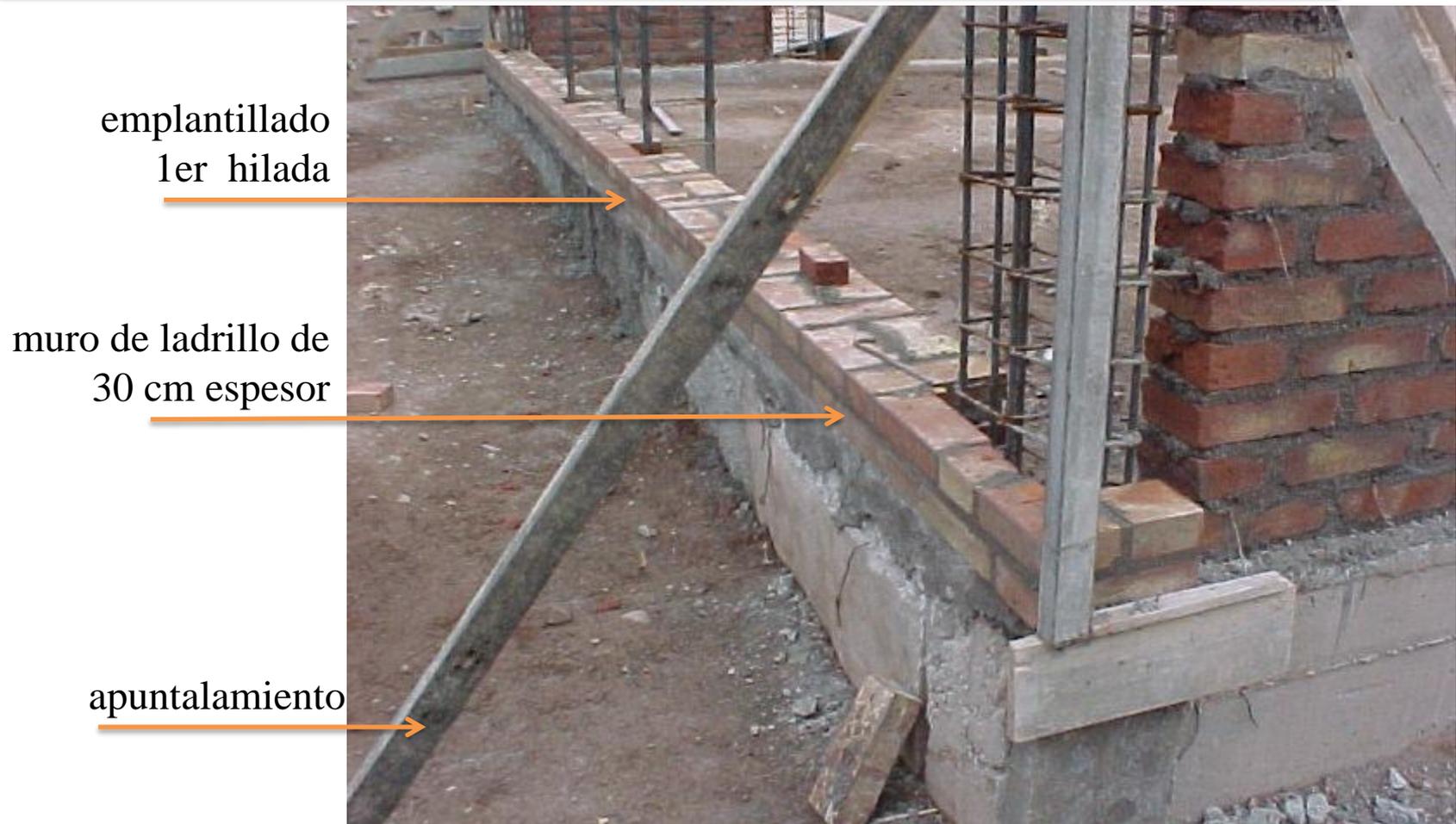
12. Llenado de columnas y vigas de encadenado

4. Verificación de líneas y escuadras
5. Mojado del ladrillo
6. Emplantillado con hidrófugo

Antes de la ejecución se deben verificar que la línea del muro, este alineada en forma horizontal, y la escuadra con los muros perpendiculares



fig 21



emplantillado  
1er hilada

muro de ladrillo de  
30 cm espesor

apuntalamiento

fig 22

**Mojar** previamente los ladrillos apilados. Esto se hace para la correcta adherencia del mortero al ladrillo, dado que este último si no esta húmedo absorbe el agua del mortero quemando la mezcla.

mampostería  
en soga

hidrófugo en  
cinco 1ras  
hiladas



fig 23

Las cuatro o cinco primeras hiladas deben ejecutarse con aislante hidrófugo, para evitar que la humedad afecte al muro, fig 23.

El hidrófugo se mezcla en el mortero, en una proporción al 10%

7. Verificación de la cara vista del ladrillo
8. Colocación de armaduras (muros reforzados)
9. Relleno de juntas verticales y horizontales

El oficial albañil asienta los ladrillos con firmeza, sobre el mortero y los alinea con el hilo. -fig 24

hilo

junta



fig 24



fig 25

Se utiliza el Nivel de mano para confirmar horizontalidad de los ladrillos. Luego levanta el hilo para la hilada siguiente según marca determinada en la regla. Aplicar nuevamente mortero. fig 25



fig 26



fig 27



fig 28

Colocación de marco de carpintería en la ejecución del muro fig 28  
Se puede observar como se va levantando en forma pareja todos los muros  
Se deben levantar no más de 2 mts de alto por día



fig 29

En la imagen podemos observar al oficial albañil ejecutando el muro, y al ayudante albañil quién se encarga de subir los ladrillos al tablón, de preparar la mezcla y alcanzarle los baldes con mortero al oficial. fig 29



fig 30



fig 31

## 10. Tratamiento de juntas

Ejecución de muro de ladrillo visto con junta tomada fig 32

A medida que se va ejecutando el muro , antes de que la mezcla frague ,

se debe realizar el tratamiento de las juntas , según corresponda a junta, tomada, sellada ,etc fig 32



fig 32

# 11. Azotado del muro



fig 33

Finalizada la ejecución , se procede a realizar un azotado o chicoteado del muro, con concreto. Este tiene la función de puente de adherencia con el revoque, etc. fig 33

## 12. Llenado de columnas y vigas de encadenado



fig 34

Se procede a encofrar las columnas y vigas de encadenado y realizar el llenado con hormigón. De esta manera se finaliza el proceso de ejecución del muro. fig 34

# TIPOS DE MORTEROS UTILIZADOS

<b>MORTEROS PARA MAMPOSTERÍA S/C.C.S.R.87</b>			
CLASE	CEMENTO	CAL	ARENA GR.
1	1/4	1	3
2	1	1	5 a 6
3	1		3

<b>MORTEROS PARA MAMPOSTERÍA S/ CIRSOC 103</b>						
CLASE	CEMENTO	CAL	ARENA GR.	RESISTENCIA MEDIA		
				COMPRESIÓN MN/m <sup>2</sup>		
E	1	0	3		15	
	1	1/4	3			
I	1	1/2	4		10	
N	1	1	5			
	1	1	6		5	



fig 35

Imagen de la preparación del mortero para utilización en la ejecución del muro



fig 36

Imagen de la preparación del mortero para utilización en la ejecución del muro

# ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

## **Juntas**

Horizontales como verticales completamente llenas de mortero.  
Espesor máximo de 2 cm.

Tolerancia: entre  $10 \text{ mm} < e < 20 \text{ mm}$ .

## **Disposición de los mampuestos**

Juntas horizontales continuas y juntas verticales discontinuas.  
Longitud de traba no menor que  $\frac{1}{4}$  de la longitud del mampuesto utilizado.

## **Estabilidad de los muros durante su construcción**

Asegurar la estabilidad de los muros durante el proceso constructivo ante las acciones perpendiculares a su plano ejercidas por el viento, los sismos, etc.

# ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

## **Colocación del hormigón**

Ejecutar primero la mampostería, interrumpiéndola en forma dentada, y luego colocar el hormigón de dichas columnas, vibrarse mecánica o manualmente.

Si se utiliza mampostería reforzada con armadura distribuida, la colocación del hormigón se efectuará según tramos no mayores de 80 cm de altura simultáneamente con la ejecución del muro.

## **Control de calidad en obras de mampostería**

Ensayo a compresión según IRAM de dos probetas cada 20 m<sup>3</sup> o fracción menor de mampostería a ejecutar en obra para obras tipo A ó AE mayores a 150 m<sup>2</sup> y para viviendas individuales mayores a 300 m<sup>2</sup>.

# ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

## **Disposición de las armaduras**

Las armaduras distribuidas deberán mantenerse en posición correcta durante la colocación del hormigón.

## **Morteros**

El tiempo de mezclado será, como mínimo, de 3 minutos.

El mortero deberá utilizarse antes de transcurridas dos horas y media contadas a partir del momento de su elaboración.

## **Curado de los morteros**

Tiempo mínimo de curado será de 7 días.

## **Verticalidad de los muros**

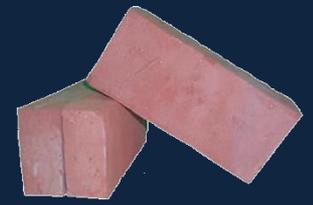
Desviaciones con respecto a la vertical no mayores que el 0,2% de su altura, ni que 1,5 cm.

# ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

## **CRITERIOS GENERALES DE CALIDAD DE LOS LADRILLOS Y LADRILLONES**

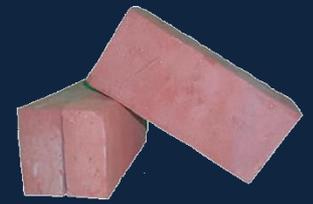
- - Masa homogénea , de grano fino, exentos de caliche.  
(Piedra pequeña que en el barro se calcina al cocerlo)
- -Forma prismática y de dimensiones regulares
- - Exento de grietas, heterogeneidades
- -Aristas vivas y superficies planas
- -Uniformidad de color
- -Sonido campanil
- -Facilidad de corte sin disgregaciones
- -Buena resistencia mecánica
- -Sin manchas blancas ni eflorescencias

# RECOMENDACIONES



- Utilizar ladrillos de idénticas dimensiones
- Diminuir al máximo el manipuleo
- Suministro de ladrillos en obra empaquetados, paletizados o en contenedor
- Mantener mojado los ladrillos
- Presentar la traba
- Desechar los ladrillos rotos o trizados
- Uniformidad entre juntas
- En paramentos vistos cuidar que no se chorree el mortero
- Elegir adecuadamente la terminación superficial

# RECOMENDACIONES



- **EN LA TAREA DE DIRECCION TECNICA DE OBRA**
- La colocación de la aislación hidrófuga en las cuatro-cinco primeras hiladas del muro (pintura asfáltica o agregado hidrófugo a la mezcla de asiento)
- Controlar la horizontalidad de las hiladas y el plomo del muro
- Controlar que los mampuestos estén mojados previa su colocación
- Asegurar que se mantenga húmedo el muro por 48 horas, para evitar que se queme la mezcla de asiento
- Apuntalar los muros hasta que estén encofrados, llenas y fraguadas las columnas y vigas de vinculación.

# CONCLUSIONES



- La calidad del ladrillón disponible en Mendoza, corresponde al ladrillo cerámico macizo clase B.
- En cuanto a la capacidad de aislación térmica, se necesitaría un espesor de ladrillón mínimo de 20 cm con ambas caras revocadas.
- Autoridades y profesionales intervinientes en las obras deberían exigir ladrillones de 20 cm de espesor.



**RUINAS DE ÉFESO, TURQUÍA. SIGLO II D.C.**