



Foto 13. Falla de cemento por mala compactación del terreno más socavación por aguas mal encausadas. (Puriscal, 1990)

## APENDICE II

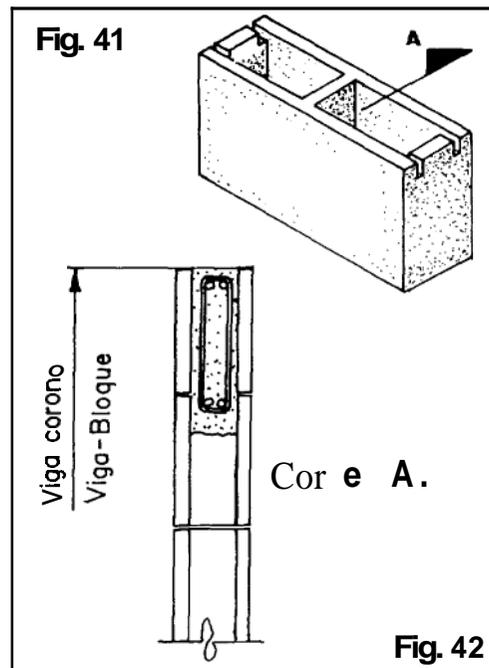
### BLOQUES ESPECIALES O VIGA-BLOQUES

En el mercado de la construcción se venden bloques especiales o viga-bloque, producidos para alojar los refuerzos horizontales de paredes, viga corona y cargadores,

Los bloques especiales para refuerzos de paredes y viga corona tienen dimensiones de 12 x 20 x 40 cm, iguales que el bloque común (ver Fig. 41 y 42).

Utilizar estos bloques especiales, que se llamarán en lo sucesivo viga-bloque, representa un apreciable ahorro de tiempo y de formalefas. El sistema, además de representar un progreso en la técnica constructiva, no requiere el acostumbrado consumo de madera, razones que determinan su presentación en este Manual.

En la viga corona o en el cargador el uso de la madera se limita a puntales y tablas de soporte.



#### UTILIZACION DE VIGA-BLOQUE EN REFUERZOS HORIZONTALES DE PAREDES

- En paredes se utiliza viga-bloque con 1 # 3 corrugada con ganchos, colocada longitudinalmente en la celda, cada 4 hiladas.

Esta sustituye a la tradicional # 2 con gancho que se pone cada dos hiladas entre la pega de los bloques (ver Fig. 43).

- En el viga-bloque se tapa la parte de abajo con papeles para retener el concreto.
- Al quedar la #3 dentro de la masa de concreto, habrá un mayor agarre entre las varillas y la pared, lo cual puede disminuir las grietas por retracción (disminución de volumen al secarse).

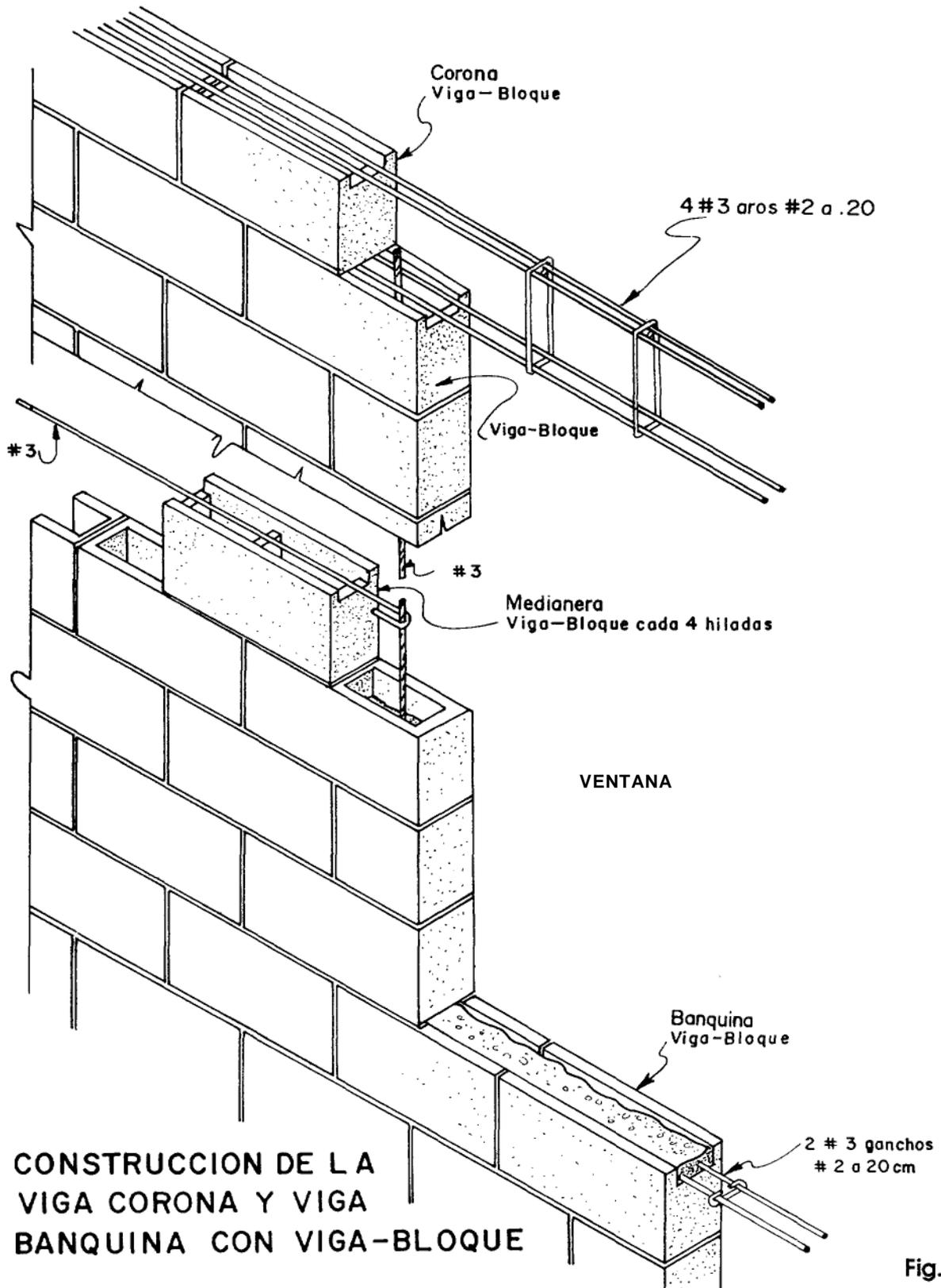


Fig. 43

## **VIGA BANQUINA**

Al emplear este sistema es recomendable calcular el número de bloques en sentido vertical para que el viga-bloque coincida con la parte inferior de la ventana, para que a la vez sirva de banquina, utilizando 2 #3 y ganchos #2 cada 20 cm (ver Fig. 43).

## **VIGA-BLOQUE PARA VIGA CORONA**

- a. Para construir la viga corona se coloca el viga-bloque y las correspondientes 2 #3 inferiores, con sus aros # 2.
- b. Previamente se tapa la parte de abajo del viga-bloque con papeles para retener el concreto, Luego se colocarán encima otros viga-bloques y las 2 # 3 superiores. Hecha esta operación se cierran los aros (ver Fig. 43).
- c. Conviene chorrear la viga corona 24 horas después de pegados los viga-bloque.

Si por algún motivo sobran viga-bloques, pueden utilizarse en la construcción, como si fueran bloques comunes.

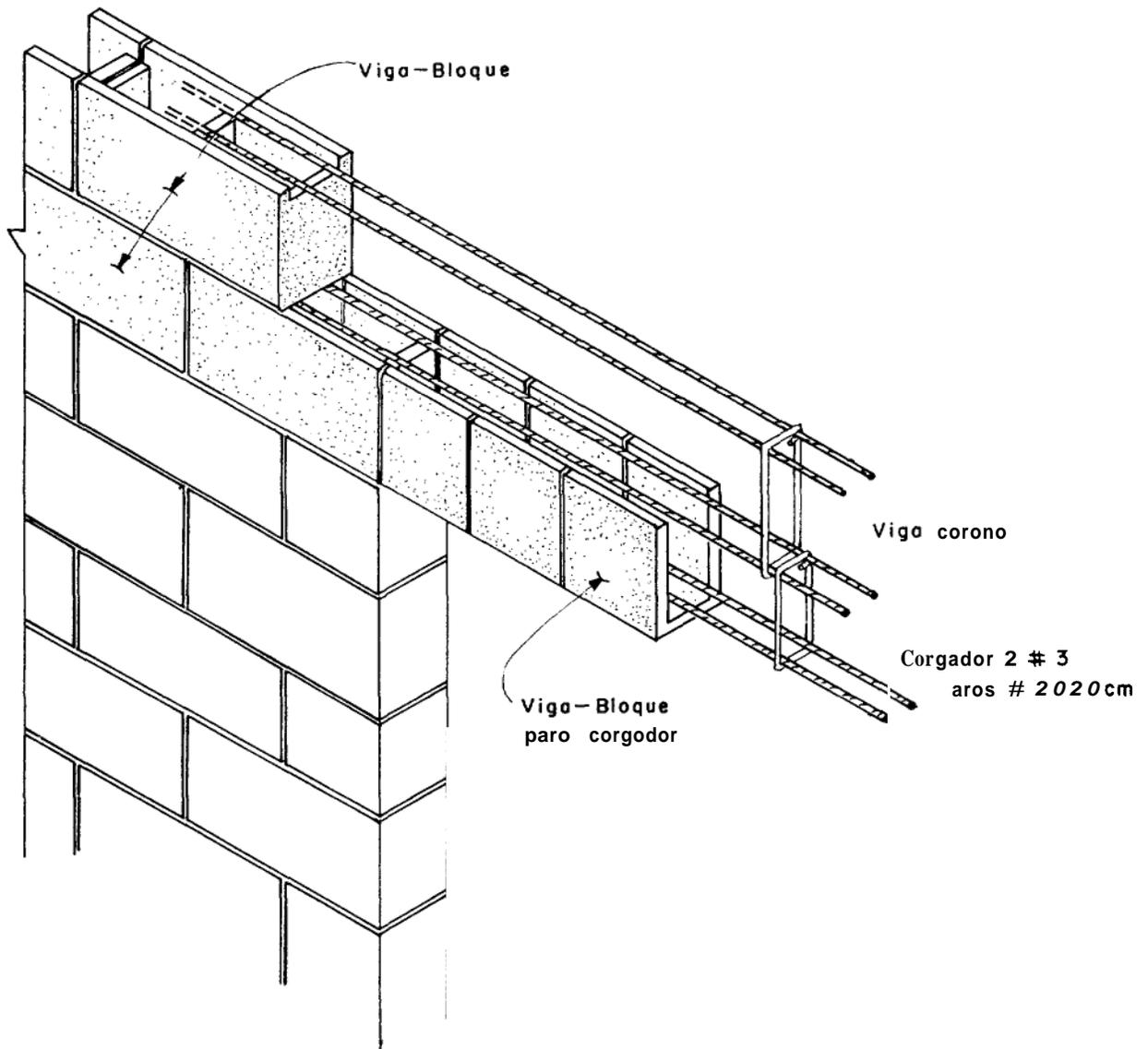
## **VIGA-BLOQUE PARA CARGADORES**

El cargador se puede construir utilizando el viga-bloque modular para cargador, de 12 x 20 x 20 cm (ver Fig. 44).

También en este caso los bloques sobrantes pueden completar horizontalmente una hilada.

Este sistema constructivo permite ver la pared entera de bloques, cuando están colocados con cuidado, lo cual resulta agradable y permite dejarla expuesta y ahorrarse el repello.

Es conveniente planificar la construcción de paredes y ventanas cuando se usa este sistema de viga-bloque para determinar el número de ellos, simplificar la construcción y que no haya desperdicio.



## LA CONSTRUCCION DEL CARGADOR CON VIGA - BLOQUE

Fig. 44

## APENDICE III

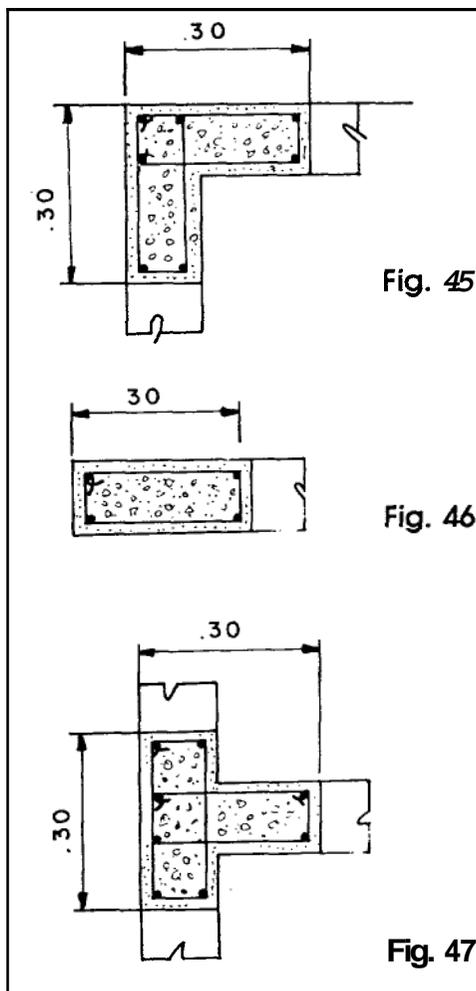
# MAMPOSTERIA CON COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO, CHORREADAS EN SITIO

Este sistema constructivo no es el utilizado en la vivienda de bajo costo, sino en aquellos casos donde utilicen techos pesados: artesonado, tejas, etc., y también en paredes altas o cualquier otra variante que requiera aumentar el refuerzo de las paredes<sup>1</sup>.

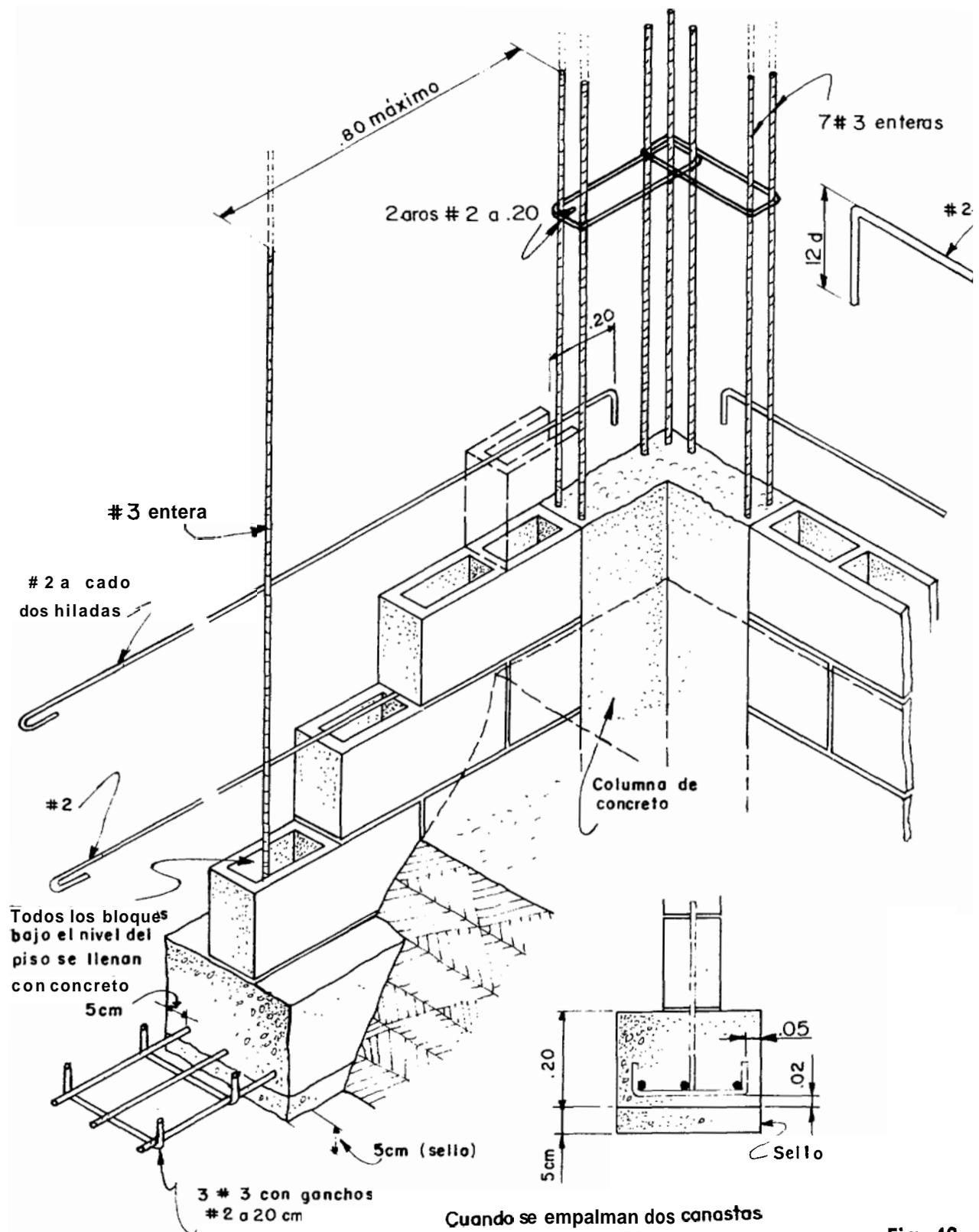
### TIPOS DE REFUERZOS VERTICALES

- En las esquinas se chorrean columnas de concreto, y se deben colocar 7 # 3 con 2 aros # 2 a cada 20 cms (ver Figs. 45 y 48).
- En las terminaciones de paredes se chorrean columnas de concreto, y se deben colocar 4 # 3 y aros # 2 a cada 20 cms (ver Fig. 46).
- En las uniones de paredes se chorrean columnas de concreto, y se deben colocar 8 # 3 con 2 aros # 2 a cada 20 cms (ver Fig. 47 y 49).
- Cada 80 cm se debe colocar una varilla vertical # 3, y se rellena con concreto.

Lo especificado en este apéndice se debe complementar con los requisitos mínimos que aparecen en "Mampostería con refuerzo integral" (e, g, h, i, j, k) y además con refuerzos horizontales en paredes.

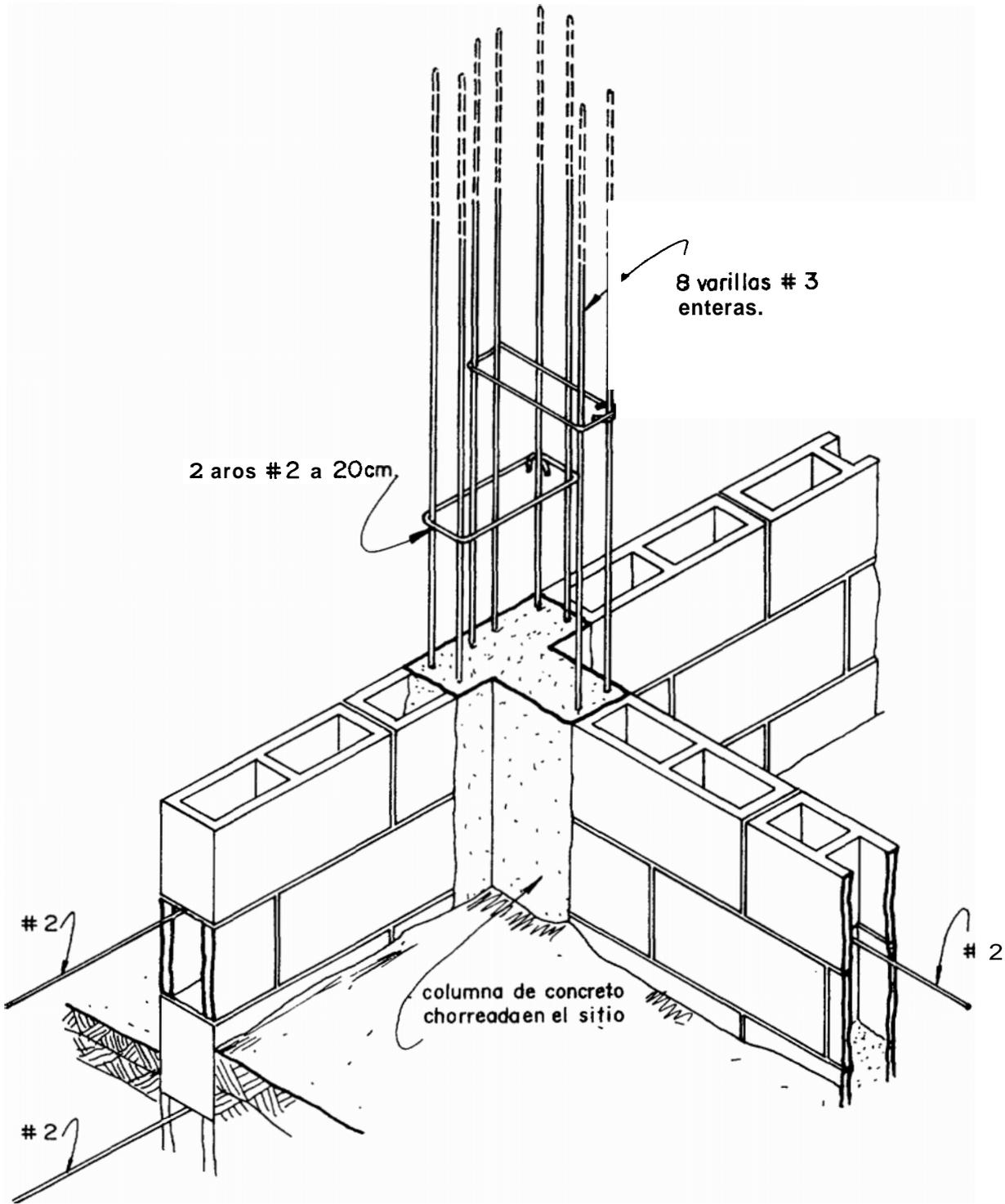


<sup>1</sup> Este sistema también permite estructurar viviendas de dos pisos.



### COLUMNA DE CONCRETO, ESQUINERA

Fig. 48



**COLUMNA EN "T"**

**Fig. 49**

## APENDICE IV

# NORMA OFICIAL PARA ELEMENTOS DE MAMPOSTERÍA HUECA DE CONCRETO (BLOQUES) No.6293 MEIC

### Artículo 1º

#### 1.-Definición:

Esta especificación cubre unidades de mampostería hueca de concreto, de ahora en adelante denominada bloques, fabricadas de cemento Portland o Portland-Puzolana, agua y agregados minerales con o sin la inclusión de otros materiales.

#### 2.- Materiales:

- 2.1 **Cemento:** Cemento Portland o Portland Puzolana que cumplan con las especificaciones ASTM C150 y ASTM C340, respectivamente.
- 2.2 **Agregados:** Piedra natural o grava triturada, arena natural o fabricada.
- 2.3 **Agua:** Inodora, incolora e insípida.
- 2.4 **Otros materiales:** Cal hidratada, pigmentos colorantes, repelentes, sílice natural, entre otros, que no disminuyan la resistencia y durabilidad de los bloques.

#### 3.- Requisitos físicos:

Los bloques de concreto deberán cumplir con los siguientes requisitos a la compresión en el momento que se mandan al sitio de trabajo:

	UNIDADES	UNIDAD INDIVIDUAL
Extra fuerte	70 kg/cm <sup>2</sup>	55 kg/cm <sup>2</sup>
Normal	45 kg/cm <sup>2</sup>	35 kg/cm <sup>2</sup>

ANCHO NOMINAL DEL BLOQUE (mm)	ESPESOR MÍNIMO DE LAS PAREDES PROMEDIO DE TRES UNIDADES (mm)
100 y 120	19
150 y 200	25
250 y 300	35

NOTA 2.- *Cuando una o varias características especiales se desean, deben ser solicitadas al fabricante previamente y deben efectuarse los análisis de laboratorio necesarios para demostrar que mantiene o mejora la calidad del producto final.*

#### 5.- Variaciones permitidas en las dimensiones:

Ninguna dimensión (ancho, largo, alto), podrá diferir por más de 3 mm de las dimensiones estándar especificadas.

NOTA 3.- *Las dimensiones estándar de los bloques serán dadas por el productor.*

#### 6.- Inspección visual:

Todos los bloques deberán estar en buen estado, libres de fisuras, quebraduras y otros defectos que pudieran interferir en la correcta colocación de la unidad o bien que influyan en resistencia y durabilidad de la construcción.

No serán objeto de devolución aquellos bloques con pequeñas quebraduras o daños inherentes a su producción o su transporte y entrega, siempre que la cantidad dañada no sea mayor del 5% del pedido y que estos pequeños defectos no sean mayores de 25 mm.

#### 7.- Muestreo, número de unidades:

El comprador o su representante autorizado deberá por su cuenta seleccionar en la fábrica, en forma representativa, las muestras necesarias para las pruebas en cada lote listo para entregar y se permitirá un plazo hasta de ocho días para la realización de las pruebas de compresión.

Para la realización de las pruebas de resistencia a la compresión se deben seleccionar tres muestras de cada lote de 2 000 bloques. Para lotes mayores de 2 000 bloques se seleccionarán cinco muestras adicionales por cada 10 000 bloques o fracción.

El costo de las pruebas correrá por parte del comprador, El fabricante brindará las unidades necesarias sin ningún costo para el propietario, si las pruebas arrojan valores menores al especificado.

El fabricante que desee mantener un certificado permanente de la calidad del producto deberá establecer un servicio de Control de Calidad periódico de acuerdo con la Oficina Nacional de Normas y Unidades de Medida, con un laboratorio de materiales reconocido para tal efecto,

Se consideran "Laboratorios de materiales reconocidos" al de la Universidad de Costa Rica y cualquier otro reconocido por la Oficina Nacional de Normas y Unidades de Medida.

#### 8.- Método de prueba:

8.1 Identificación: Cada muestra deberá ser marcada de manera que en cualquier momento pueda ser identificada.

La marca o identificación no deberá cubrir más del 5% del área superficial del espécimen.

## 8.2 Aparatos a usar:

- a) Máquina de prueba: deberá estar equipada con dos bloques de presión de acero de los cuales el superior es circular y transmite presión a la superficie del espécimen.

El otro es un bloque rígido sobre el que descansará el espécimen. Si el área de presión de los bloques de acero no es suficiente para cubrir el área de la muestra, planchas o platos de acero serán colocados entre estas y la muestra.

- b) Bloques y platos de presión de acero: la superficie de estos bloques y platos deberá ser plana con variaciones de no más de 0,02 mm por cada 150 mm en cualquier dimensión del plano.

El centro del bloque circular de acero del plato o plancha de acero si es usado, deberá coincidir con el centro de la superficie de presión del espécimen.

El bloque circular de acero deberá sostenerse firmemente en su sitio pero estará libre para girar en cualquier dirección. El diámetro de las caras de estos bloques de acero deberá ser mayor de 15 cm y si se usan platos, el grueso de los mismos será por lo menos igual a una tercera parte de la distancia comprendida entre la orilla del bloque de acero circular y la esquina más distante de la muestra. En ningún caso será menor de 12,5 mm.

## 8.3 Muestra de prueba: Deberán ser examinadas dentro de las 72 horas siguientes de su entrega al laboratorio. Durante ese tiempo se mantendrán la temperatura y aire normales del laboratorio.

Se prepara pasta de yeso-concreto de especiales condiciones en la resistencia, ya que deberá resistir una fuerza comprensiva de 25 kg/cm<sup>2</sup> cuando se prueba su resistencia en cubos de 5 cm, dos horas después de su preparación (mezcla de 1-1 o 1-2 yeso-cemento, más agua suficiente para la consistencia deseada).

Esta pasta se esparce uniformemente sobre superficie no absorbente, generalmente plancha de acero, que ha sido cubierta ligeramente con aceite; se puede omitir el uso de aceite si la superficie de la plancha y la de la muestra se pueden separar sin dañar la cubierta de yeso a formar.

La muestra se coloca sobre esta pasta y se presiona manualmente hacia abajo. Una vez seca la pasta y formada la cubierta sobre los bordes superficiales de la unidad, se levanta esta y se comprueba que la cubierta está bien hecha. Si no lo está, se quita completamente de la superficie del bloque y se repite el proceso.

Los dos lados de la muestra deberán ser cubiertos formando dos superficies lisas y paralelas. El promedio del grueso de esta cubierta no deberá exceder 1/2 cm. Deberá esperarse al menos 20 horas antes de verificar las pruebas de resistencia correspondientes.

#### 8.5 Procedimiento:

- a) Posición: las muestras deberán ser probadas con el centroide de su superficie de presión alineado verticalmente con el centro del cojinete axial de empuje a presión de la máquina de prueba.

Unidades 100% sólidas y unidades huecas especiales para usar con los huecos en posición horizontal, pueden ser probadas en la misma dirección de uso.

- b) Velocidad de prueba: la carga de la primera mitad de la carga máxima esperada se hace a velocidad conveniente. A continuación, los controles de la máquina deben ajustarse para realizar un movimiento uniforme, de manera que la carga restante sea aplicada en no menos de 1 y no más de 2 minutos.

#### 8.6 Cálculos:

La resistencia compresiva de los bloques se tomará como máxima carga en kilos dividida por el área total de la unidad.

Área bruta o total es el área de la sección perpendicular a la dirección de la carga, incluyendo el área de las celdas o huecos,

- 8.7 Si las primeras muestras del lote fallan en cumplir los requisitos exigidos, el comprador tomará nuevas muestras del lote retenido y se le harán las pruebas de resistencia correspondientes. Si este segundo grupo falla, el lote completo será devuelto,

El costo de las pruebas será pagado por el comprador, excepto en el caso en que el lote no cumpla con los requisitos de resistencia especificados. En este caso, el fabricante deberá, además de recibir los bloques devueltos sin costo para el comprador, reconocer el costo de las pruebas que demuestran que esa partida de bloques no cumple con las especificaciones.

### Artículo 2º

Serán sancionados de acuerdo con las leyes penales por adulteración o fraude según sea el caso, quienes fabriquen Mampostería Hueca de Concreto (Bloques) que no estén de acuerdo con las especificaciones que establece esta Norma.

### Artículo 3º

Rige a partir de su publicación.

MINISTERIO DE ECONOMIA, INDUSTRIA Y COMERCIO  
30 de agosto de 1 976

# CONTENIDO

Prólogo .....	iii
Presentación .....	v
<b>CAPITULO I: LOS MATERIALES .....</b>	<b>1</b>
<b>ELCONCRETO .....</b>	<b>2</b>
El cemento .....	<b>2</b>
La arena .....	2
La piedra .....	<b>3</b>
Tamaños de piedra quebrada .....	<b>3</b>
Fraguado del concreto .....	<b>3</b>
Concretoarmado .....	<b>3</b>
Proporciones para hacer el concreto .....	<b>4</b>
Preparación del concreto .....	5
La caja de medidas .....	5
El hierro (acero) .....	5
Laarmadura .....	5
Construcción de la armadura .....	5
El bloque de concreto .....	<b>6</b>
<b>CAPITULO II: PRINCIPIO DE LA CONSTRUCCION ANTISISMICA .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPITULO III: LA CONSTRUCCION .....</b>	<b>10</b>
<b>PREPARACION DEL TERRENO .....</b>	<b>11</b>
El trazo .....	11
La excavación .....	11
El concreto ciclópeo para base de la viga de fundación (viga antisísmica en el zócalo) .....	12
Preparativos para chorrear el concreto ciclópeo .....	<b>12</b>
Chorreado del cimiento ciclópeo .....	13
La viga de fundación (viga antisísmica o <b>zócalo</b> ) .....	13
El cimiento de losa corrida .....	13
<b>LAS PAREDES .....</b>	<b>13</b>
Refuerzos verticales y horizontales en zócalos y paredes .....	<b>16</b>
Mampostería con refuerzo integral .....	16
Tipo de refuerzos verticales .....	17
Refuerzos horizontales en paredes .....	18
Sistema tradicional .....	18
<b>LA VIGA CORONA EN PUERTAS Y VENTANAS .....</b>	<b>22</b>
Vigas corona que cubren luces mayores delascorrientes .....	22
Recomendaciones para antes de la chorrea .....	<b>23</b>
Chorrea de la viga corona .....	<b>24</b>
<b>LOS TAPICHELES .....</b>	<b>31</b>
Tapicheldebloques .....	31

<b>APENDICE I: CONSTRUCCIONES EN TERRENOS CON GRADIENTES .....</b>	<b>32</b>
<b>APENDICE II: BLOQUES ESPECIALES O VIGA-BLOQUES .....</b>	<b>34</b>
<b>UTILIZACION DE VIGA BLOQUE EN REFUERZOS HORIZONTALES DE PAREDES</b>	<b>34</b>
Vigabanquina .....	36
Viga-bloque para viga corona .....	36
Viga-bloque para cargadores .....	36
<b>APENDICE III: MAMPOSTERIA CON COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO</b>	
<b>CHORREADAS EN SITIO .....</b>	<b>38</b>
Tipos de refuerzos verticales .....	38
<b>APENDICE IV: NORMA OFICIAL PARA ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA HUECA</b>	
<b>DE CONCRETO (BLOQUES) N° 6293 MEIC .....</b>	<b>41</b>