

# Procedimientos Constructivos

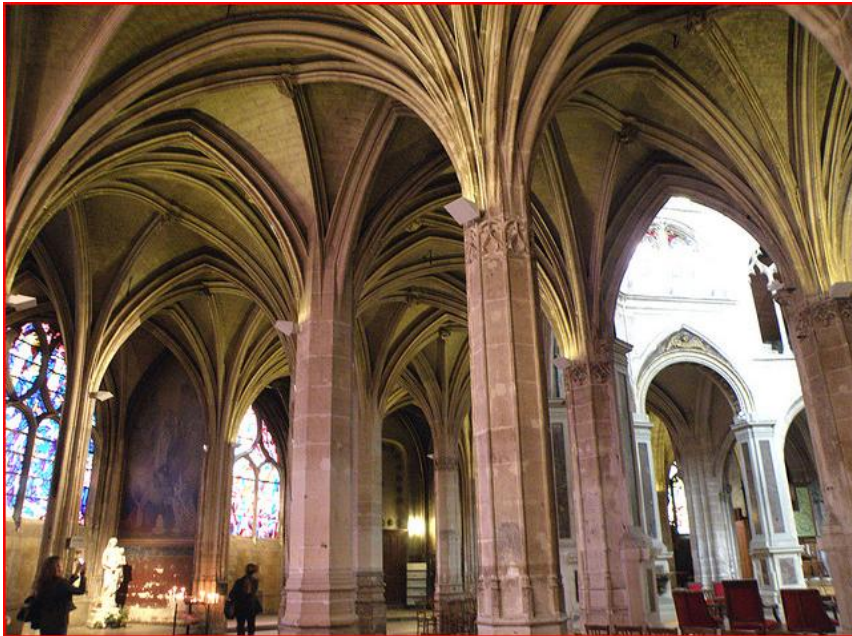
## Columnas y castillos



Alumno: Antonio Adrián Ramírez Rodríguez  
Matrícula: 440002555

## Columnas

- Elemento estructural vertical empleado para sostener la carga de la edificación
- Columnas largas, intermedias y cortas
- Tipos de columnas:
  - Columna aislada o exenta
  - Columna adosada
  - Columna embebida





Las columnas representan el elemento vertical de soporte para la mayoría de las estructuras a base de marcos. La adecuada sección de su tamaño, forma, espaciamiento y composición influyen de manera directa en la capacidad de carga de las columnas; estas se deben referir al conjunto al que pertenecen, el sistema en el que trabajan, es decir, a las características generales del edificio en términos de la forma en que se encuentran definidas las partes integrantes. Estas partes se denominan marcos y son estructuras reticulares que contienen un cierto número de claros para una serie de niveles o entresijos.

Las columnas forman una unidad con las traveses o vigas de entresijo y trabajan en conjunto, el cual es capaz de tomar momentos flexionantes y fuerzas cortantes, como resultado de la aplicación de cargas gravitacionales y accidentales, para distribuirlas a lo largo y ancho del marco y así obtener mejor equilibrio de fuerzas o acciones externas.

Las características de altura y sección de la columna, al interactuar con las secciones de las traveses que llegan a un mismo nodo, producen un grado de altura efectiva de columna. Esto se traduce en un factor de esbeltez, que permite determinar la capacidad real de una columna en función de la altura, su sección transversal y el número de elementos que le dan soporte lateral



Las columnas se clasifican de acuerdo a los siguientes criterios: por su grado de esbeltez, por su geometría y por el material del que están constituidas.

### **Grado de Esbeltez**

- **Columnas cortas:** el grado de esbeltez es menor a 30. estas columnas se rompen bajo una carga axial que produce un esfuerzo unitario casi constante y que corresponde al punto crítico de elasticidad para materiales dúctiles o la resistencia a la ruptura por compresión para materiales frágiles. La carga crítica depende de área de la sección transversal y de la resistencia del material.
- **Columnas largas:** el grado de esbeltez es mayor a 150. estas columnas fallan por pandeo. La carga crítica para una columna de este tipo depende de su rigidez, longitud y condiciones de apoyo lateral en los extremos a lo largo de la columna. Cuando se alcanza la carga crítica, la columna queda en equilibrio inestable y el más pequeño desplazamiento lateral al eje aumentará progresivamente hasta que el material falle en algunos de sus puntos, por los esfuerzos combinados de compresión y flexión.
- **Columnas para edificios:** el grado de esbeltez esta entre 30 y 120. Estas columnas componen una serie, que va desde las columnas cortas a las largas y algunos de cuyos tipos pueden tener las características de unas y otras, las columnas pueden fallar por compresión directa del material, si tienen características de las cortas, por flexión lateral o pandeo si tienen características de las largas o por un defecto local seguido de un pandeo.

## Geometría

La geometría que pueden adoptar las columnas de concreto reforzado son diversas, las empleadas más comúnmente son las cuadradas, rectangulares y circulares.

- Las cuadradas tienen la ventaja de presentar el mismo momento de inercia en ambas direcciones, con lo que su resistencia, se puede decir es igual tanto para el eje  $xx$  como para el eje  $yy$ . Presentando las mismas proporciones en ambas caras y son fáciles de modular en relación con otros elementos de la construcción.
- Las rectangulares se tienen momentos de inercia diferentes entre el eje mayor y el eje menor de la columna, Para este tipo de secciones es necesario calcular los momentos resistentes y su capacidad de carga para cada uno de sus ejes.
- Las circulares tienen características de simetría en sus ejes, los cuales se pueden suponer perpendiculares entre sí, hecho que las hace similares en su comportamiento a las cuadradas. La geometría circular requiere de consideraciones especiales de diseño en relación con las cuadradas y rectangulares.

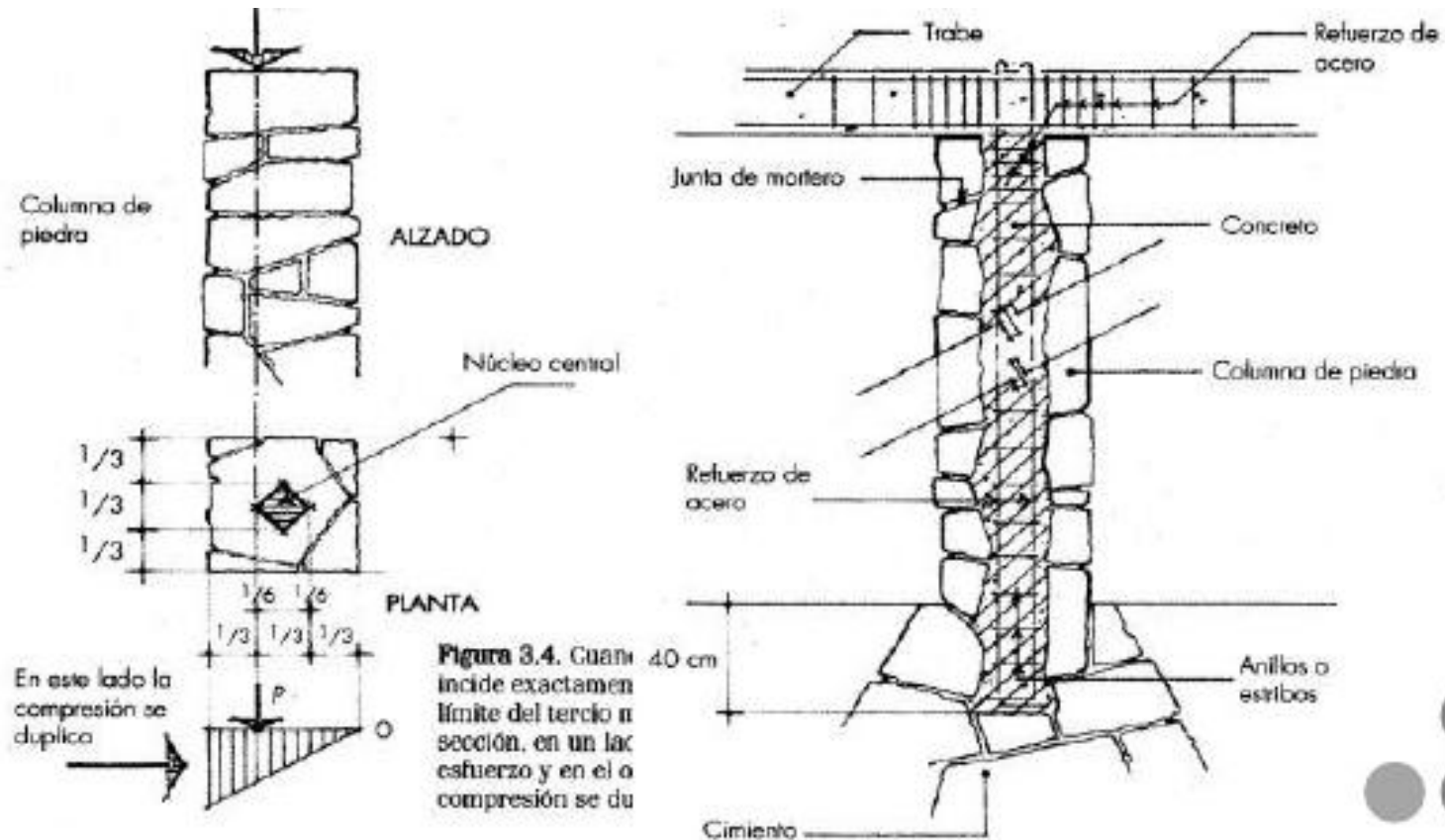
Las columnas por su material se dividen en:

- Columna de piedra
- Columna de tabique
- Columna de concreto armado
- Columna de madera
- Columna de acero



## Columnas de piedra

- Las columnas de piedra se diseñan únicamente para soportar esfuerzos de compresión
- Sección mínima de 30cm por lado
- Se aconseja continuar el cuatrapeo de la piedra desde el cimiento



## Columnas de tabique

- Se construye a base de este material
- Las dimensiones de las columnas se logran acomodando el tabique en diferentes formas
- El mortero es usado para asentar tabiques y generalmente es (cal, arena), (cemento, arena); no serán mayores de 15 cm debiendo quedar alternado o cuatrapeado, pudiendo ser unidos o apaña o bien saliente
- Junta no tenga un espesor mayor de 1.5cm

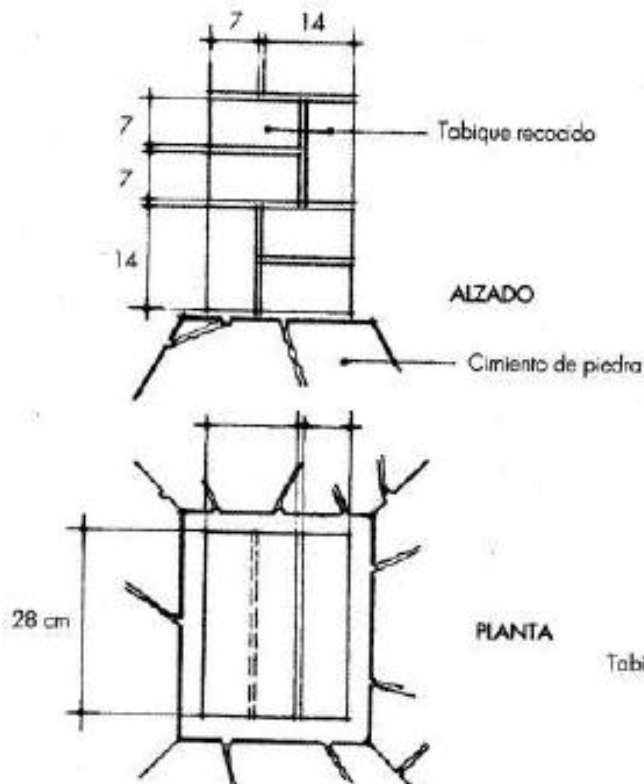
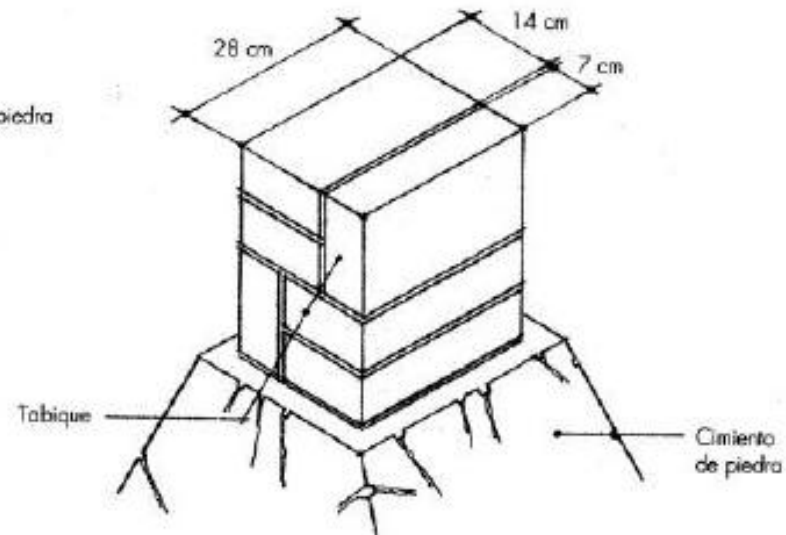


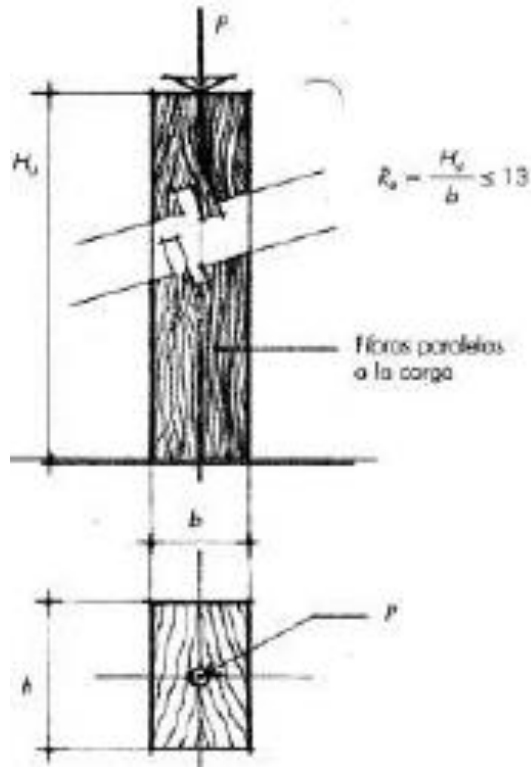
Figura 3.10. Columna de tabique (21 × 28 cm).



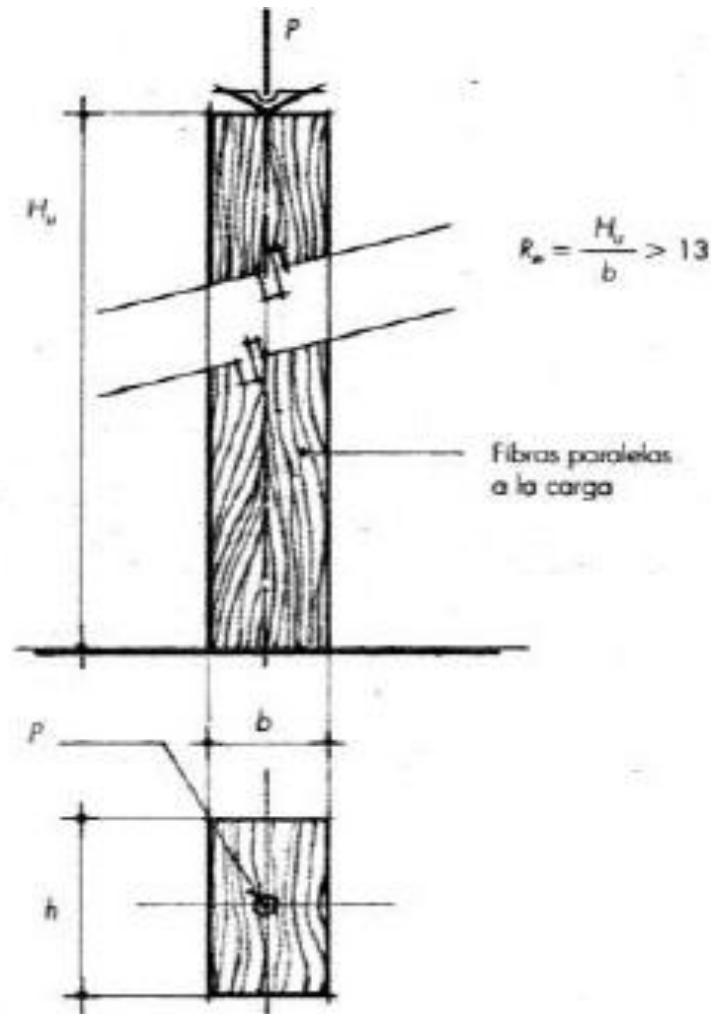


## Columnas de madera

- Pueden ser de varios tipos: maciza, ensamblada, compuesta y laminadas unidas con pegamento
- De acuerdo con la esbeltez, se clasifican en columnas cortas y columnas largas
- Columnas cortas: una columna de madera se puede considerar pieza corta cuando la relación de su longitud libre sin soporte lateral entre el lado menor de la columna sea igual o menor que 13



- Columnas largas: se consideran largas cuando la relación de longitud libre sin soporte lateral entre la dimensión menor de la columna es mayor de 13



- En algunas ocasiones es necesario hacer uniones o empalmes en la columna de madera para cubrir la longitud requerida

Figura 3.65.

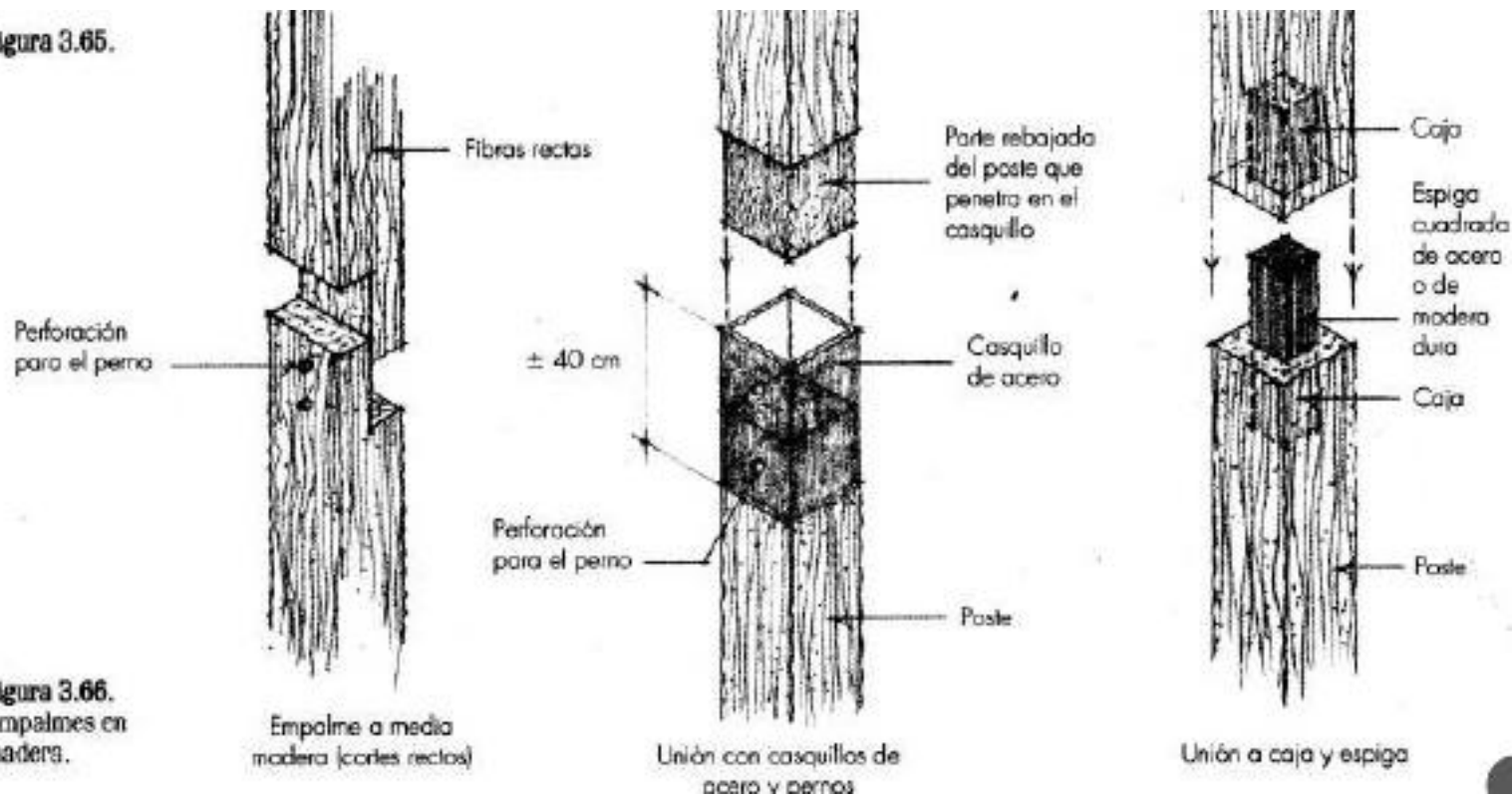
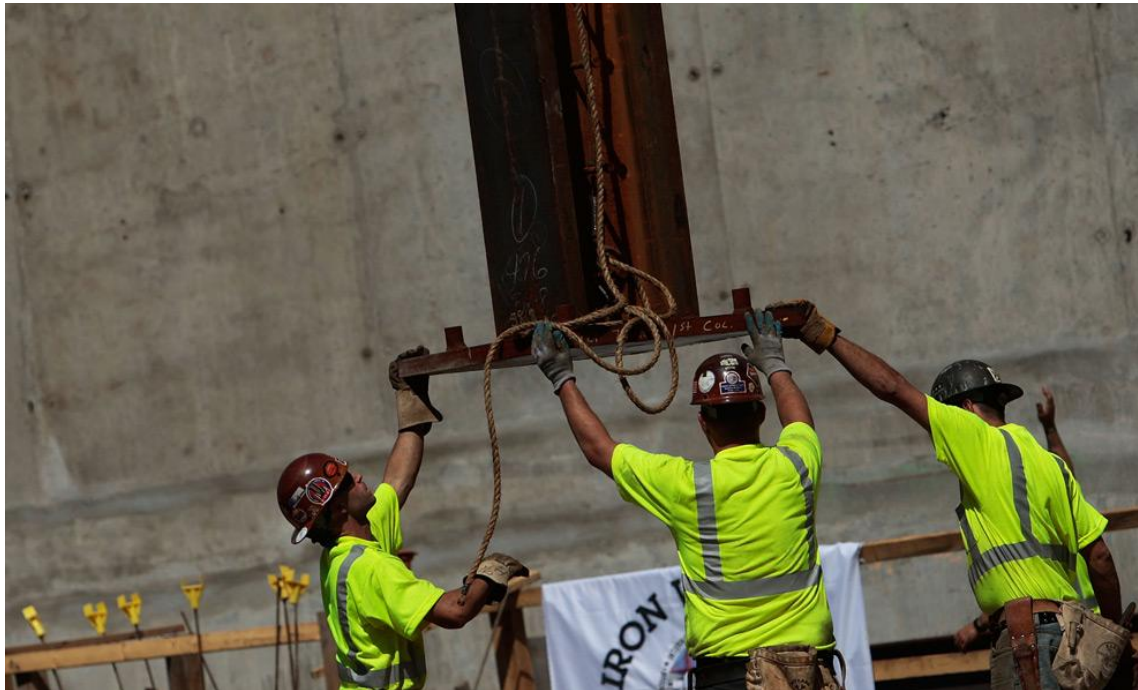


Figura 3.66.  
Empalmes en  
madera.

## Columnas de acero

- Ofrece gran diversidad en sus secciones, tamaños y longitudes
- Longitud comercial de estos perfiles es de 24”
- El acero estructural que se emplea tiene un esfuerzo a la tracción entre 4200 y 5100 kg/cm<sup>2</sup>, siendo su límite elástico igual o menor al 50% del esfuerzo a la tracción
- En las columnas de acero, como en las de cualquier otro material, se tomará en cuenta la estabilidad y la relación de esbeltez para obtener la longitud efectiva de la columna





- Las columnas de acero pueden ser sencillas, fabricadas directamente con perfiles estructurales, empleados como elemento único, o de perfiles compuestos, para los cuales se usan diversas combinaciones, como las viguetas H, I, la placa, la solera, el canal y el tubo, y el Angulo de lados iguales o desiguales

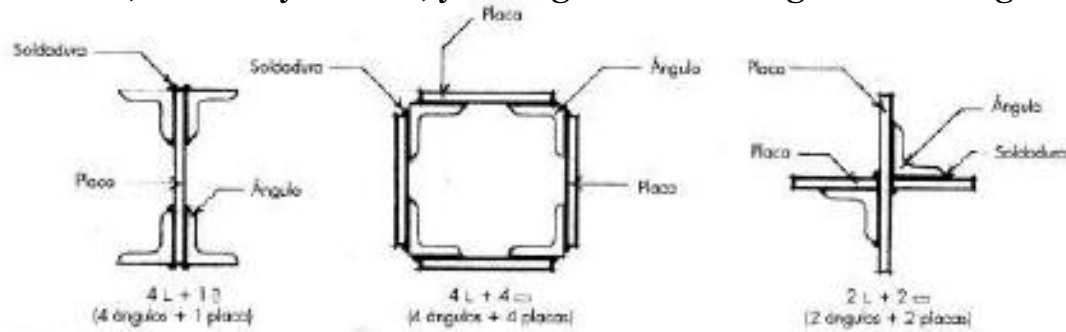


Figura 3.71. Columnas formadas con ángulos y placas.

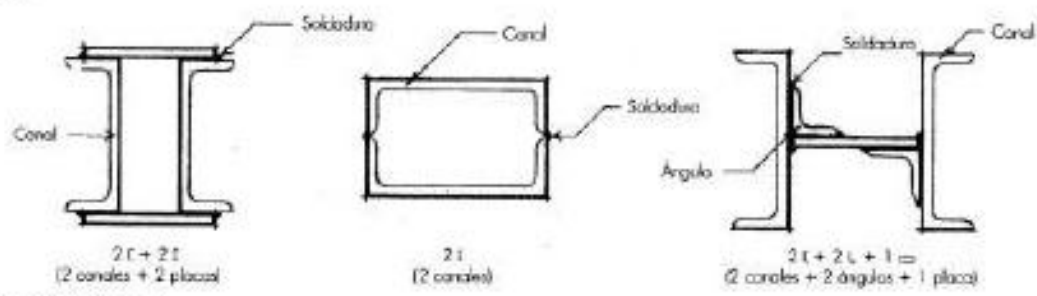
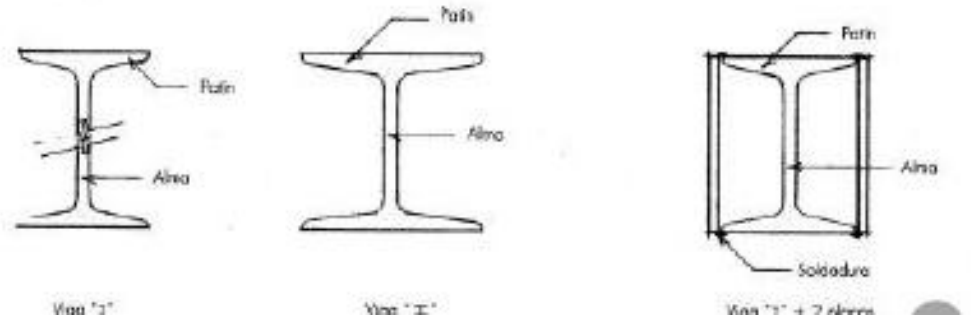
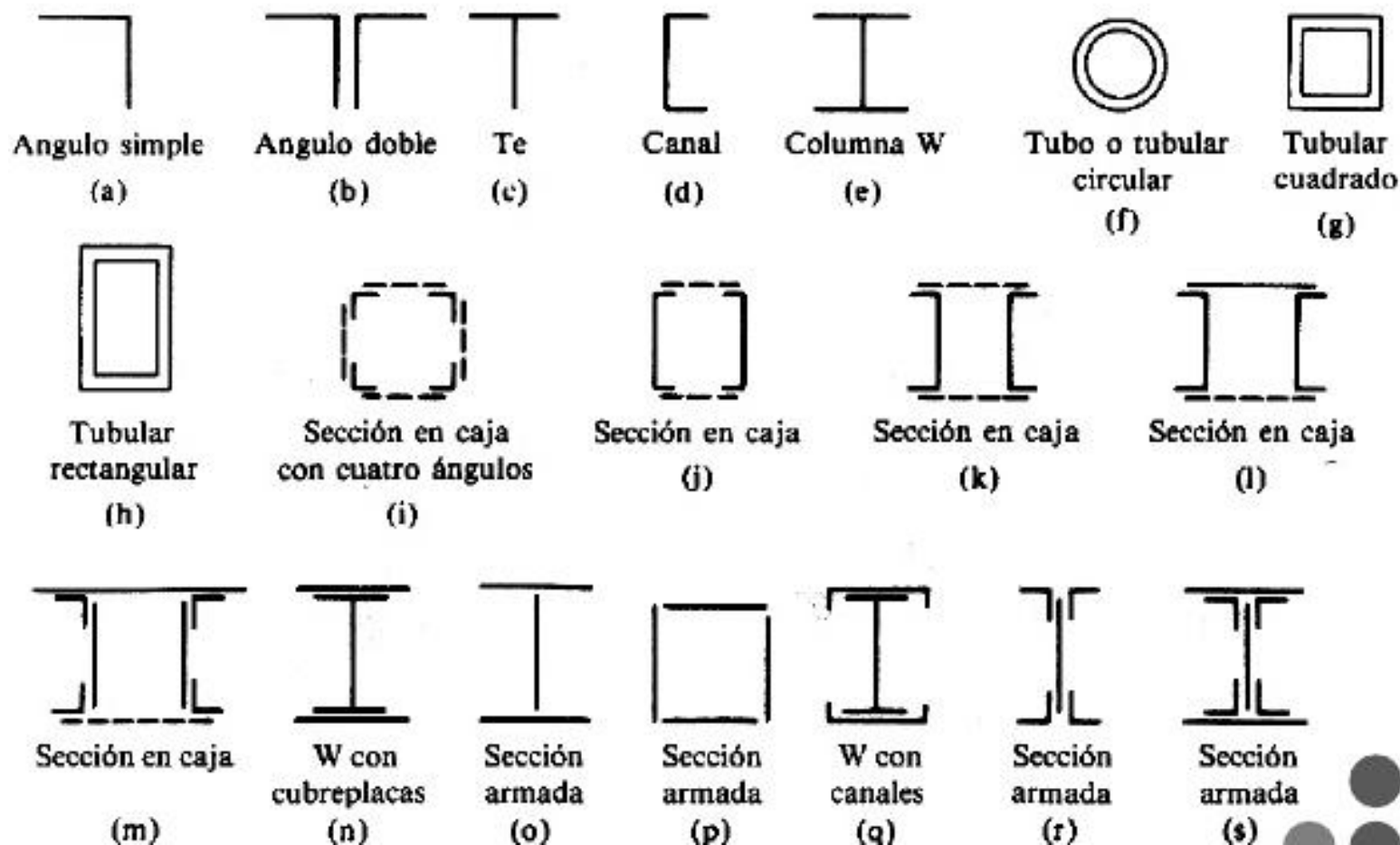


Figura 3.72. Columnas formadas con canales y placas.



## Perfiles usados para columnas

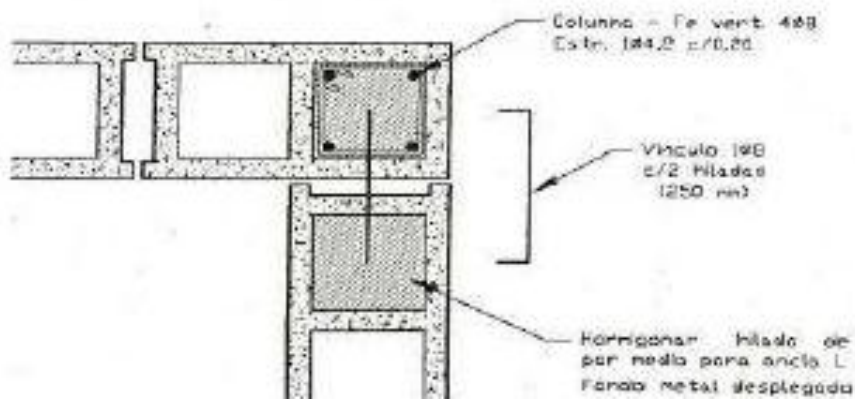
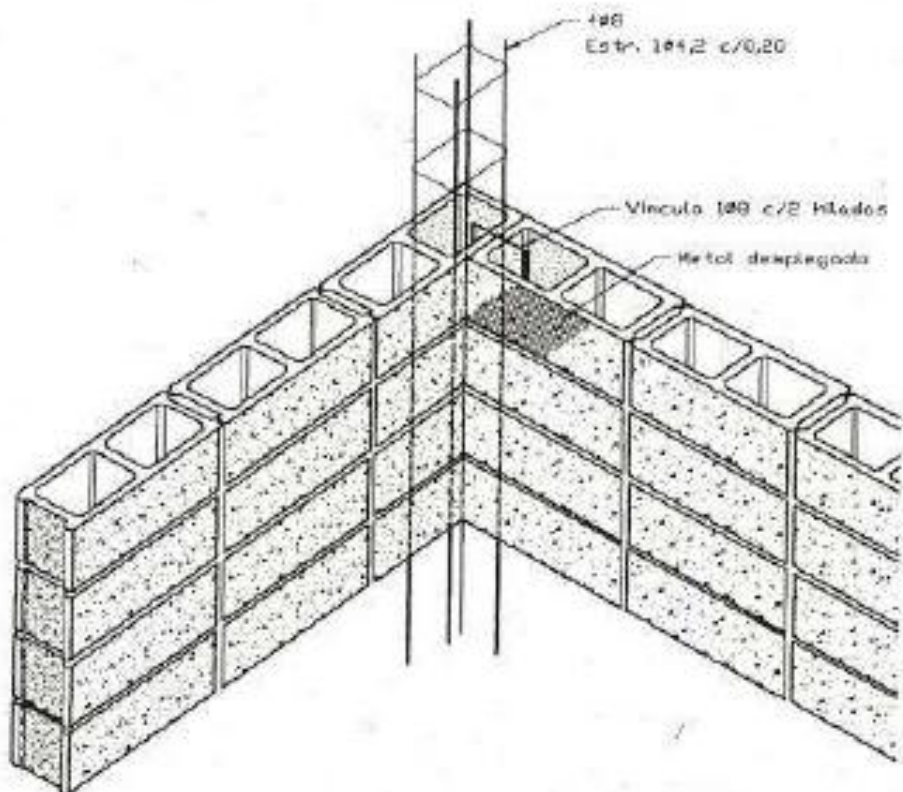


## Columnas Mixtas

- Las columnas mixtas de acero y hormigón, especialmente las de perfiles tubulares de acero rellenos de hormigón, presentan una importante serie de ventajas en el campo de la arquitectura, estructural y económico, las cuales son muy valoradas por los diseñadores actuales y por los ingenieros de la construcción
- Proporciona a los perfiles tubulares mayor rigidez y mayor capacidad de soportar carga. Este resultado se puede intensificar mediante el uso de armaduras de refuerzo
- La estructura de acero es visible y transparente
- El perfil tubular sirve a la vez de encofrado y de refuerzo para el hormigón
- No son necesarios encofrados adicionales para el hormigón

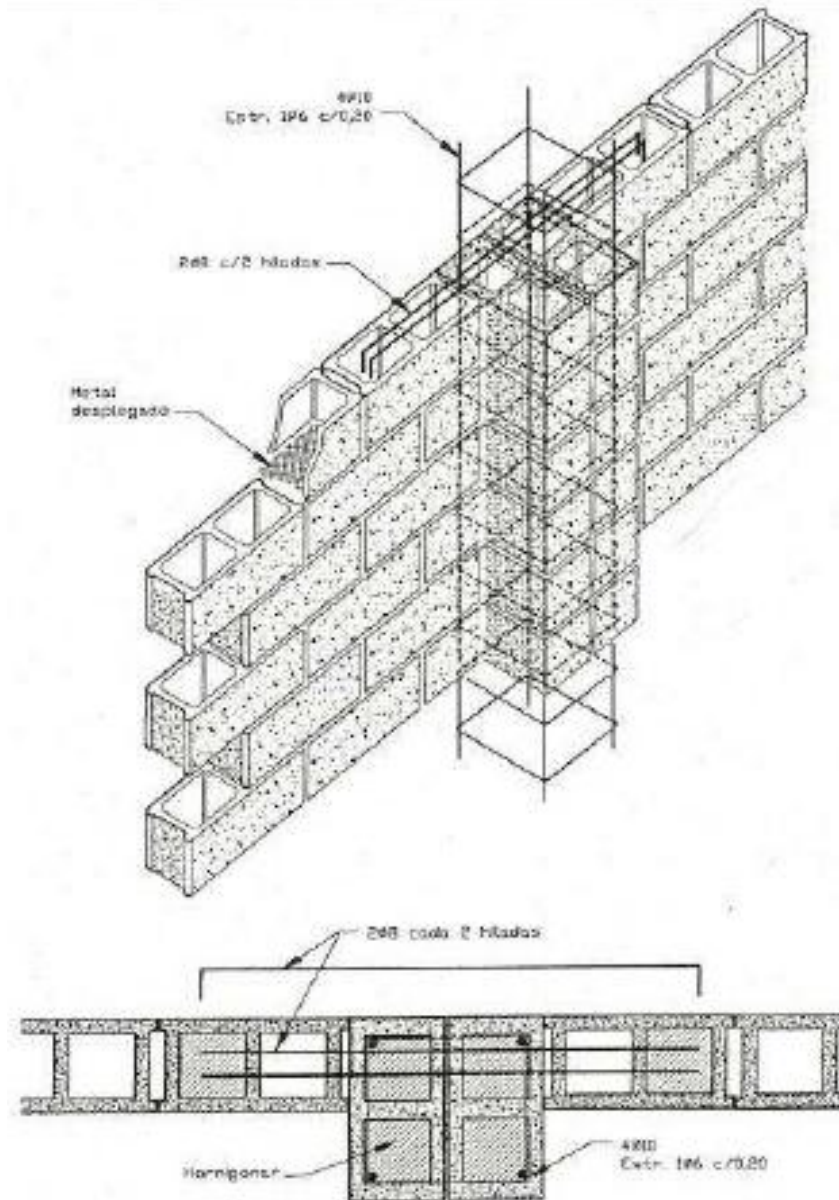


# Detalle de columna 20x20

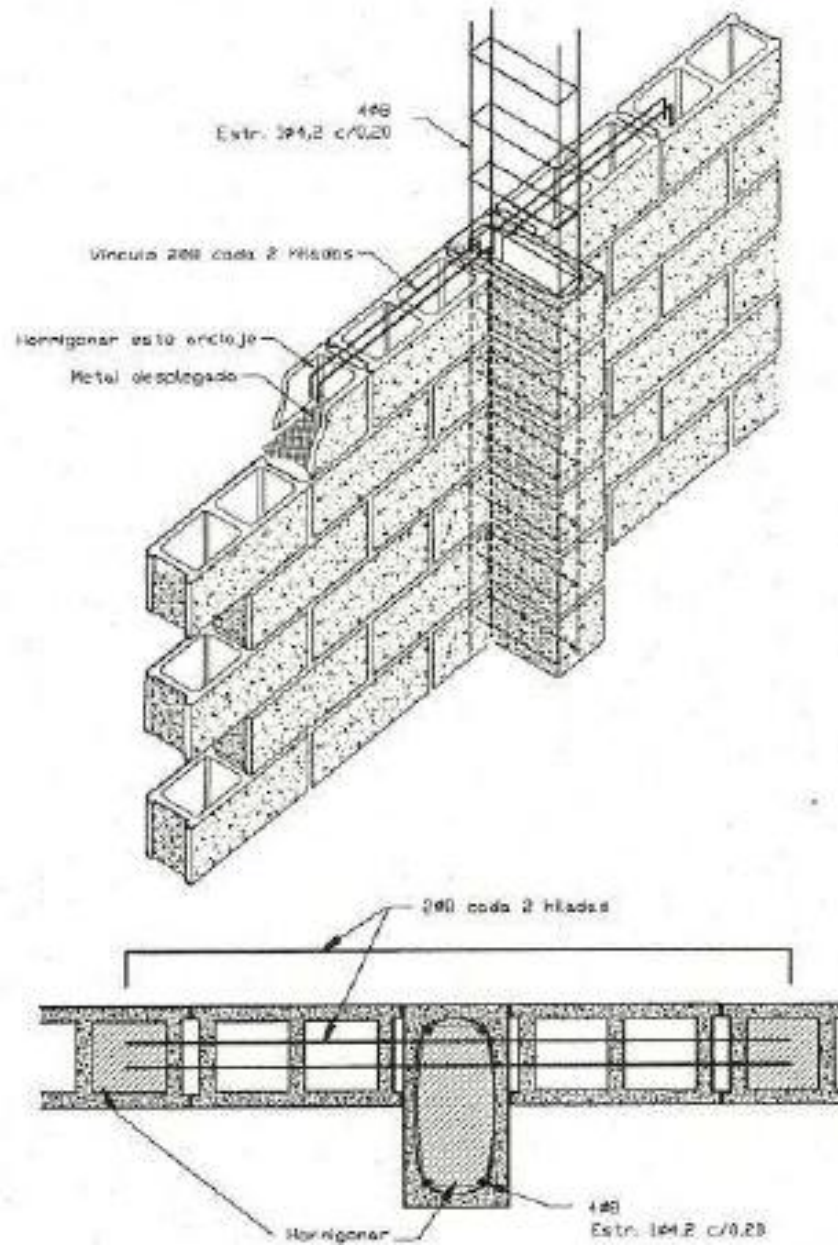




## Detalle de columna 40x40



# Detalle de columna 20x40



## Columnas de Concreto Armado

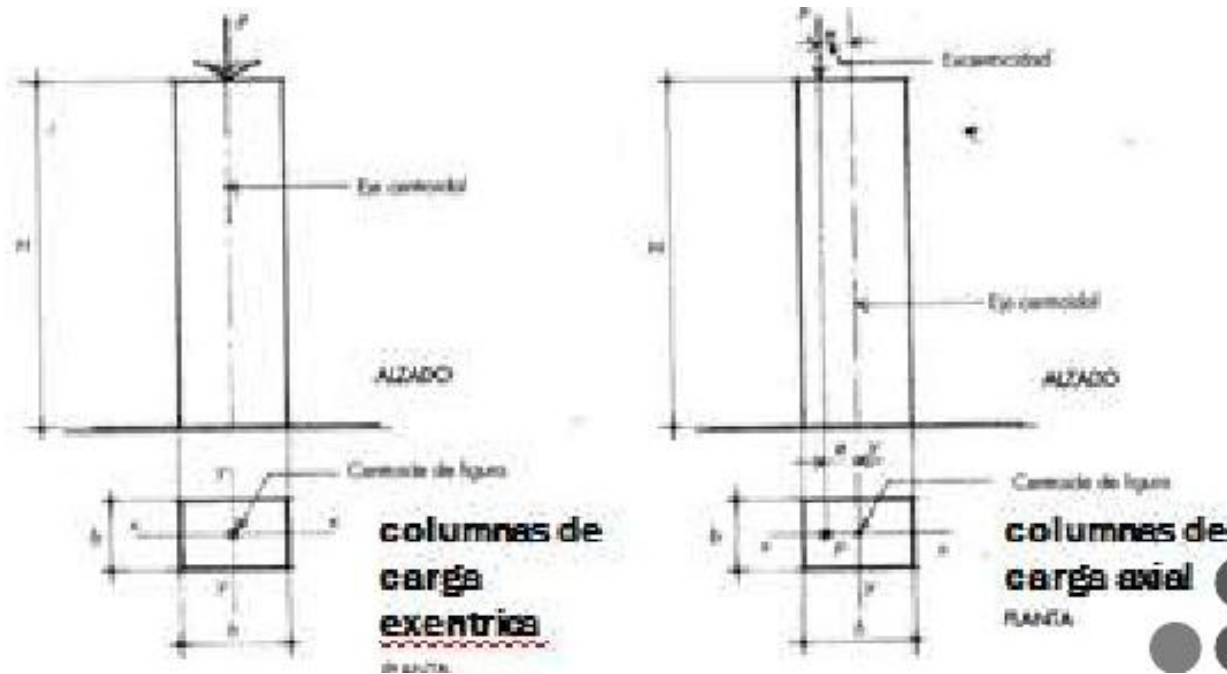
- Se clasifican en columnas estribadas (cuadradas o rectangulares) y zunchadas (circulares). El reglamento de construcción los analiza desde diferentes puntos de vista.

- Por la posición de carga
- Por la forma de estar armadas
- Por su longitud y fijación de sus extremos



## 1.- Posición de carga:

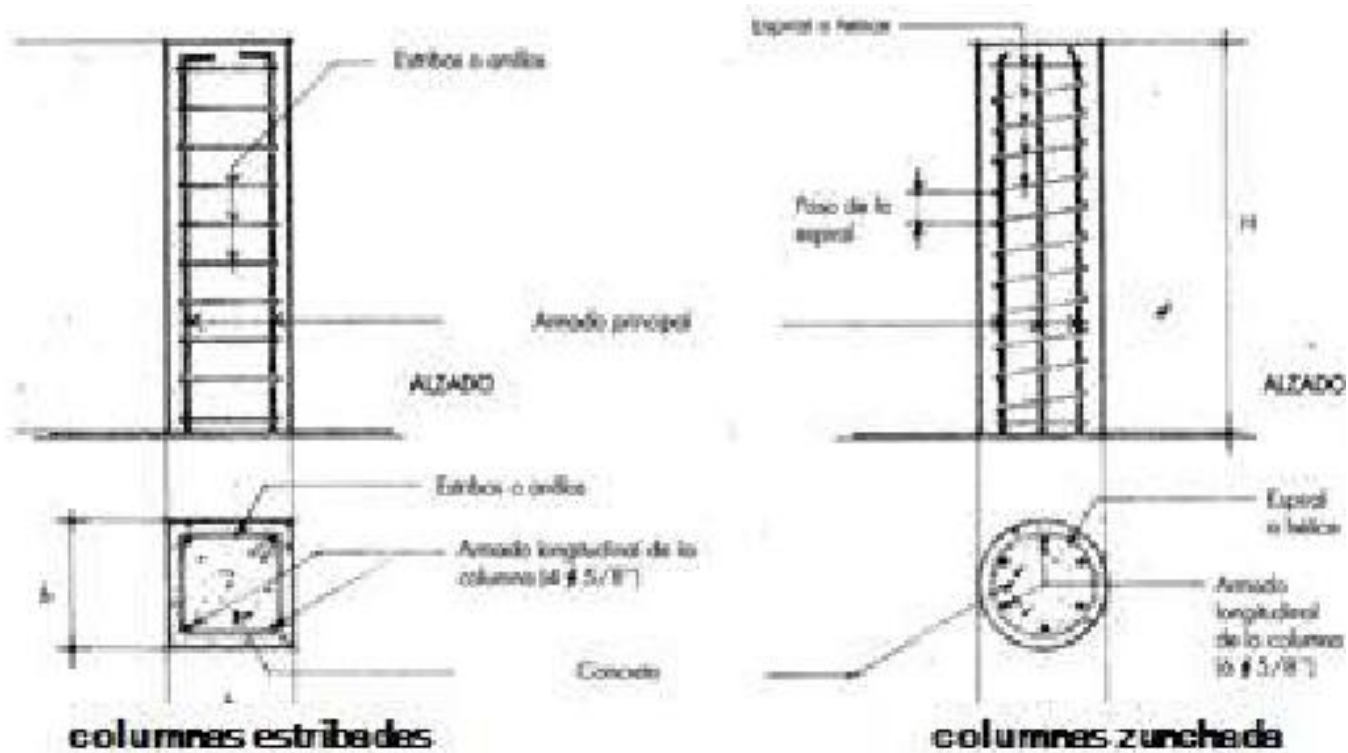
- Se clasifican en columnas de carga axial y columnas con carga excéntrica
- La excentricidad de diseño no será menor de  $0.005h - 2\text{cm}$  siendo  $h$  la dimensión de la sección en el sentido que se considera la flexión





## 2.- Armados:

- Se clasifican en estribadas y en circulares o zunchadas
- Lado menor para las columnas estribadas de 20cm
- Diámetro mínimo para las zunchadas será de 25cm

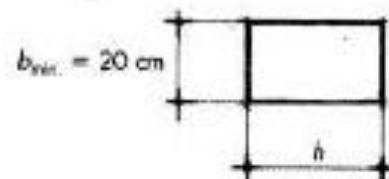
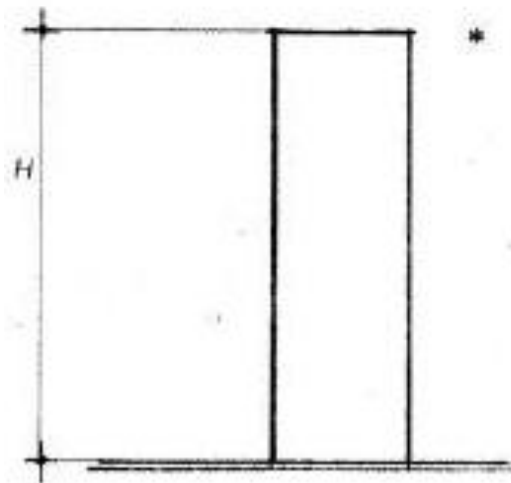


3.- Por su longitud:

- La relación entre su altura libre y el lado menor de la columna no excederá de 15”
- Entre el lado mayor y el menor de la columna no exceda de 4”

$$\text{Relación de esbeltez} = \frac{H}{b_{\min.}} \leq 15$$

$$\frac{h}{b} \leq 4$$



- Cimbra para columnas redondas: tubos de cartón, enrollado espiralmente y laminado a alta presión

- Diámetro interior: 24” máximo

- Diámetros interiores comunes: 8”,10”,12”,14”,16”,18”,20”,24”

- Ventajas:

- Evita grandes gastos

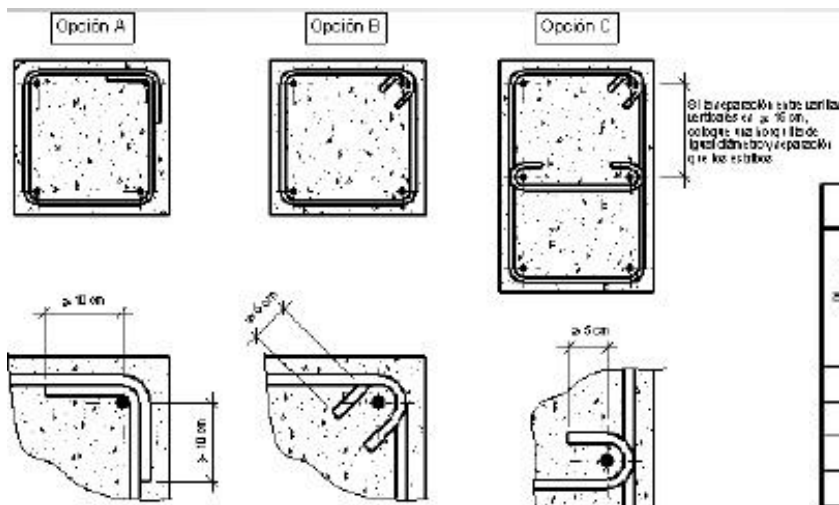
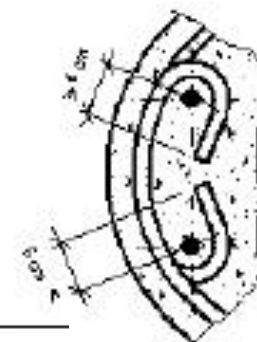
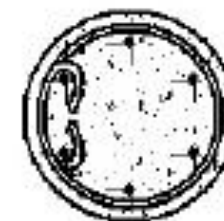
- Reduce tiempos de construcción

- Fácil manejo

- Colocación rápida

- Diseñado para soportar la fuerza del concreto al ser vertido en su interior

Columnas circulares



Si la separación entre varillas verticales es  $a \geq 16$  cm, coloque una sola fila de la red diagonal y separación entre los estribos.

( $\phi L$ ) Diámetro de armado longitudinal vertical, en mm	( $\phi e$ ) Diámetro del estribo, en mm	$S_1$ , en mm
12	6	15
14	6	20
16	6	20
20	6	25
25	8	30

































## Castillos

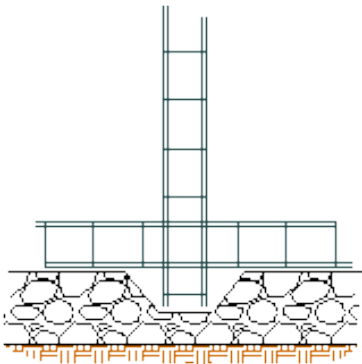
Los castillos, en una construcción, son refuerzos que distribuyen la fuerza del techo, las dalas y, en caso de ser un edificio de diferentes niveles, los pisos a la cimentación. Son como barras verticales de concreto con estructura interna de acero de refuerzo, se encuentran por los l telas de los muros, unidos a las dalas perpendicularmente y a la cimentación; también evita, en caso de que se presente grietas en las paredes, que se abran.

Los castillos son el sostén mas importante de una obra, en donde sus principales objetivos son el de darle refuerzo a los muros que soportan el techo de la casa y da una mayor seguridad ante los temblores.

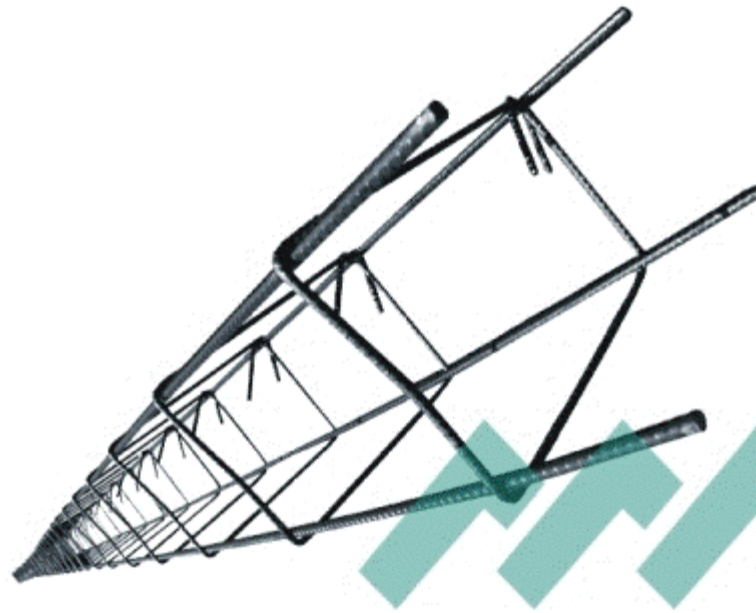
Se amarran desde los cimientos, donde se vaya a poner un cruce de muro, así como en las esquinas del muro.

La función básica de los castillos y dalas es ligar y mantener unidos los muros entre sí para que no se abran. Los castillos también los ayudan a soportar cargas verticales y refuerzan al muro para que no se voltee. Cuando el muro se agrieta por un sismo o se asienta, los castillos y dalas controlan el agrietamiento y evitan el colapso.

El castillo debe estar sentado desde  $1/3$  de altura de la mampostería, pues nos sirven para amarrar desde las dalas de desplante, lo mismo que los muros y las cadenas de cerramiento.



- Son refuerzos que distribuyen la fuerza
- Principales objetivos son el de darle refuerzo
- La función básica de los castillos y dadas es ligar y mantener unidos los muros, entre sí para que no se abran
- Se amarran desde los cimientos, donde se vaya a poner un cruce de muro, así como en las esquinas del muro
- Se coloca el armado del castillo, alineado exactamente al muro, para que con el colado quede fundido a ese muro
- Las varillas deben sobresalir del muro por lo menos 25cm, para que estas puntas se amarren después con las cadenas de cerramiento y del armado del techo





PRODUCTO	DIAMETRO VARILLA MM	SECCION CASTILLO CM	SECCION CONCRETO CM	SEPARACION ENTRE ESTRIBOS MM	PZAS X HOJA
ARMEX 10 X 10 - 3	6.35	6 X 6	10 X 10	158	4
ARMEX 10 X 10 - 4	6.35	6 X 6	10 X 10	158	3
ARMEX 10 X 20 - 4	6.35	6 X 16	10 X 20	158	2
ARMEX 12 X 12 - 3	6.35	8 X 8	12 X 12	158	4
ARMEX 12 X 12 - 4	6.35	8 X 8	12 X 12	158	3 Y 6
ARMEX 12 X 20 - 4	6.35	8 X 16	12 X 20	158	4
ARMEX 15 X 15 - 3	6.35	11 X 11	15 X 15	158	3 Y 6
ARMEX 15 X 15 - 4	6.35	11 X 11	15 X 15	158	5
ARMEX 15 X 20 - 4	6.35	11 X 16	15 X 20	158	4
ARMEX 15 X 25 - 4	6.35	11 X 21	15 X 25	158	2 Y 3
ARMEX 15 X 30 - 4	6.35	11 X 28	15 X 30	158	3





Acero de refuerzo  
del no. 3 y  
estribos del no. 2



































