

## PLACAS DE ANCLAJE

# **ELEMENTOS ESENCIALES DE UNA PLACA DE ANCLAJE**

## **1. PLACA BASE**

- a) LARGO, ANCHO, ESPESOR**
- b) GEOMETRÍA DE LA PLACA**
- c) CALIDAD DEL ACERO**

## **2. CARTELAS DE RIGIDEZ ( id.)**

## **3. PERNOS DE ANCLAJE**

- a) TIPO DE PERNO**
- b) Ø Y NÚMERO**
- c) LONGITUD**
- d) TIPO DE ANCLAJE**





















**GROUTING**





**Vigas mixtas que atraviesan el muro de soporte**

























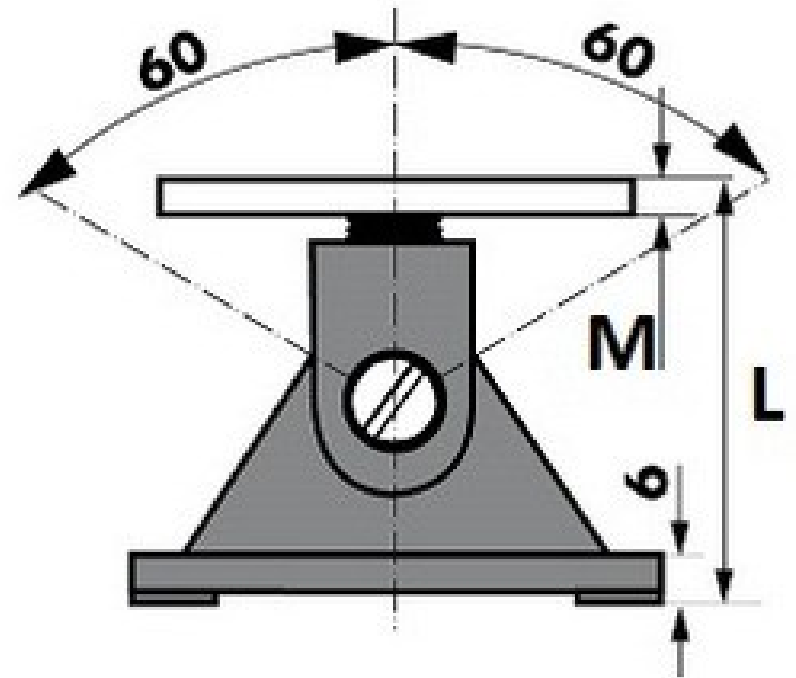
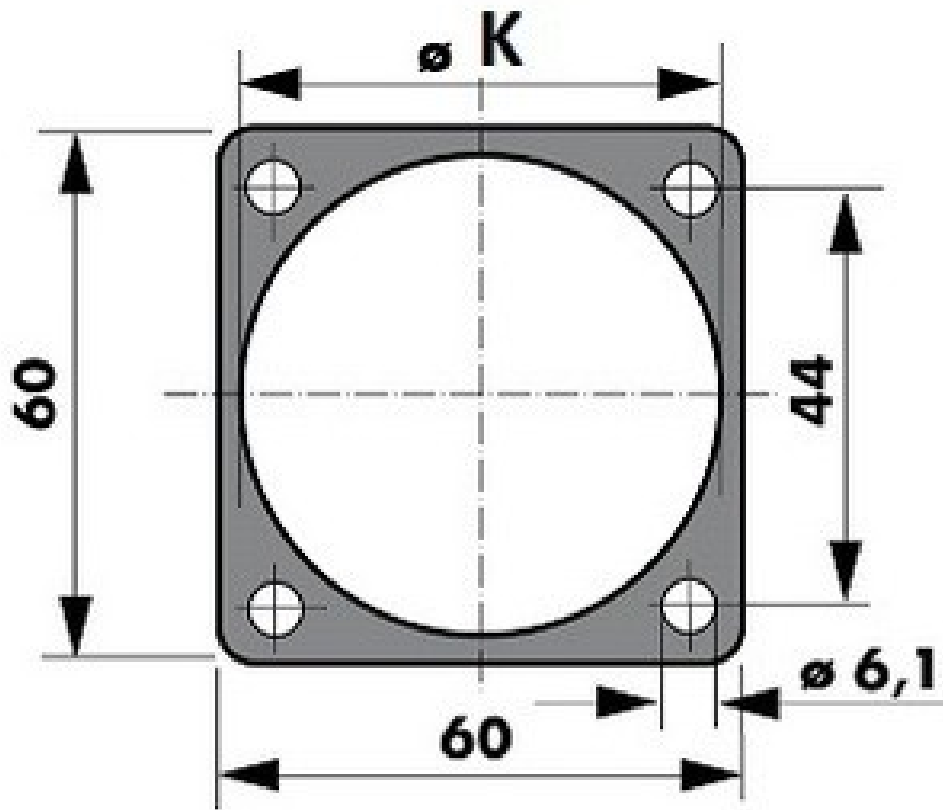








Schwenkbereich  
Pivoting range  
Angle de pivotement  
Articulación angular









ZÓCALO MIONCLOVA





Veolia

18/09/2009

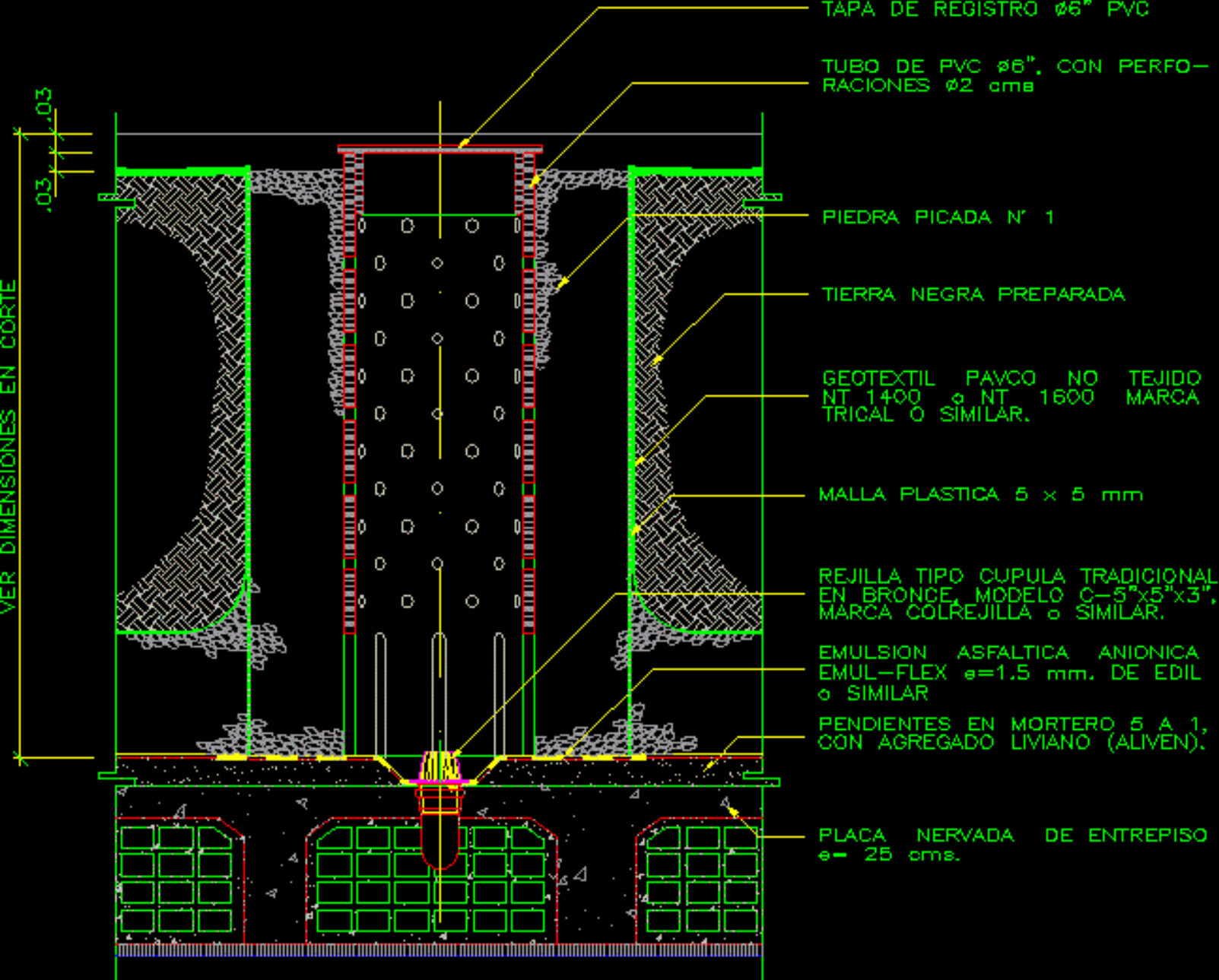




**UNION DE  
MOMENTO**

**UNION DE  
CORTANTE**





1

# DETALLE

DRENAJE EN JARDINERA SOBRE LOSA NERVADA

ESCALA 1:10







**DIAGONAL 2  
CON PLACAS  
PARA UNIR  
ORTOGONALES**

**DIAGONAL 1  
CON PLACAS  
PARA UNIR**

**DIAGONAL 3  
CON PLACAS  
PARA UNIR  
ORTOGONALES**



































# Hilti seismic qualified anchors

				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
<b>ETA seismic category C1 and C2</b>										
HIT-HY 200-A mortar + HIT-Z rod (galvanised and stainless)		ETA 12/0006	15/03/2013	C1	C1	C1	C1	C1		
						C2	C2			
HST stud anchor (galvanised and stainless)		ETA 98/0001	06/11/2015		C1	C1	C1			
					C2	C2	C2			
HDA undercut anchor (galvanised and stainless)		ETA 99/0009	06/01/2015		C1	C1	C1	C1		
					C2	C2	C2	C2		
HSL-3 heavy anchor (galvanised)		ETA 02/0042	07/09/2015	C1	C1	C1	C1	C1	C1	
					C2	C2	C2	C2		
<b>ETA seismic category C1</b>										
HIT-HY 200-A mortar + HIT-V rod (galvanised and stainless)		ETA 11/0493	15/04/2015		C1	C1	C1	C1	C1	C1
HIT-RE 500-SD mortar + HIT-V rod and HIS-N sleeve (galvanised and stainless)		ETA 07/0260	16/05/2013	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1
HUS3-H, HUS3-C screw anchor (galvanised) - HUS-HR screw anchor (stainless)		ETA 13/1038	13/01/2015		C1 *	C1 *	C1 *			
		ETA 08/0307	29/04/2014							
<b>Post installed anchor accessory</b>										
Seismic set		Doubles shear resistance and prevents loosening.								

\* HUS3-H, HUS3-C, HUS-HR screw anchors are available in size 8, 10 and 14.



## PERNO QUÍMICO HVA / HVU / HAS

- HAS Standard A-36 / HAS Super B7 / HAS inoxidable AISI 304 / 316
- HVA sistema de anclaje adhesivo / HVU ampolla adhesiva / HAS varilla roscada
- Ampolla química diámetro de 8mm hasta 24mm
- Pegamento epoxico y pistola
- Acabado negro, cincado, galvanizado en caliente

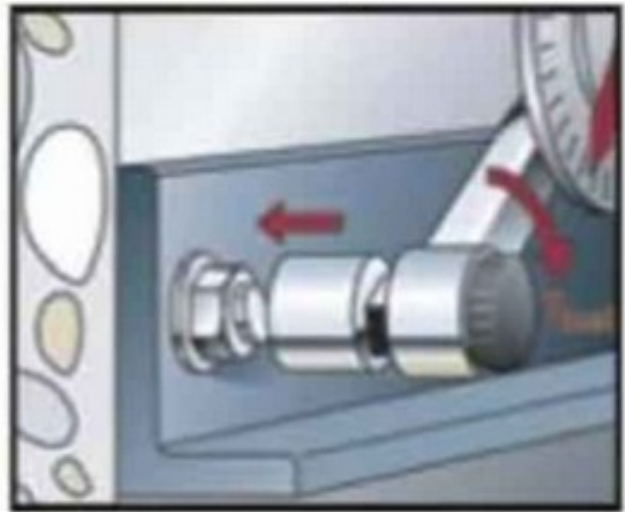
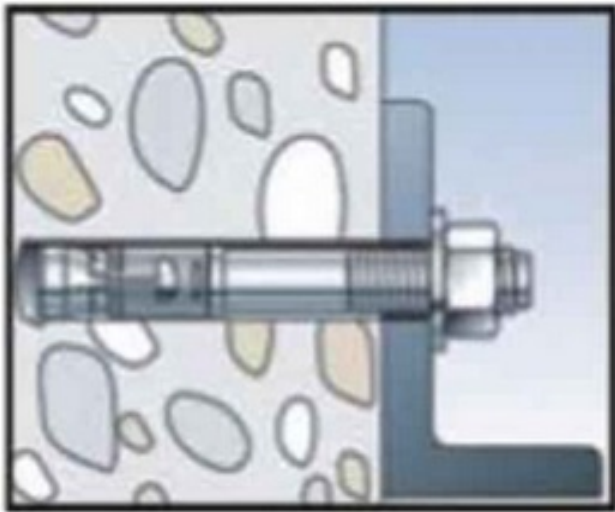
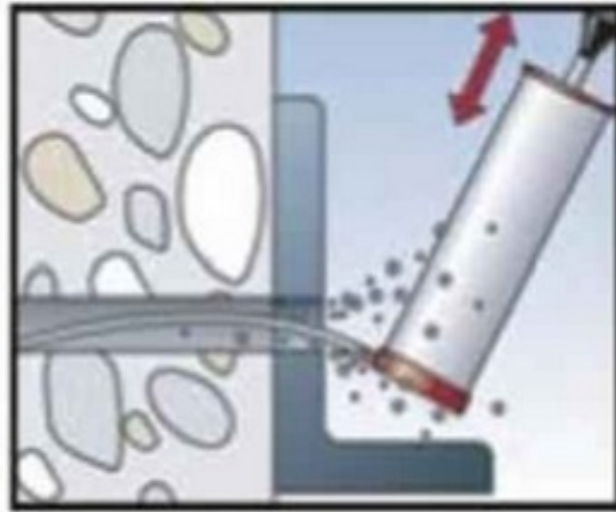
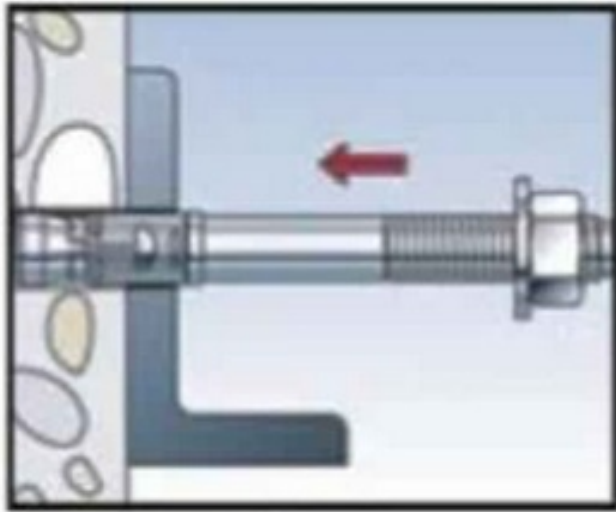
**HILTI**

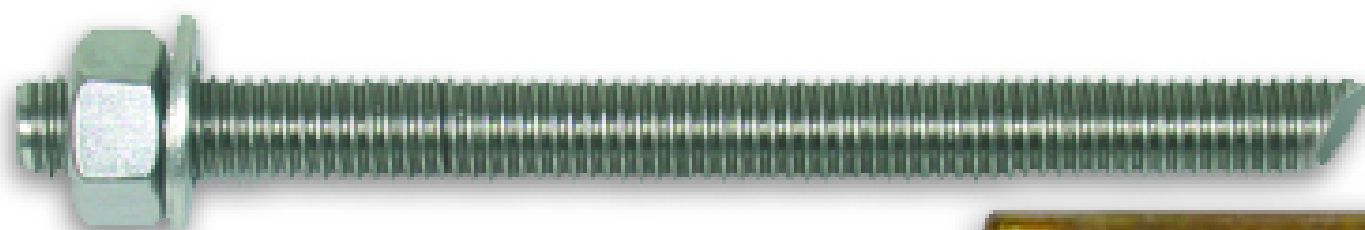


**PERNOS DE ANCLAJE EXPANSIVO**

**HSA M8 x 57/-/5 (255834)**

**Ø 8mm x L 57mm**





## AMPOLLA QUIMICA PARA VARILLAS

- AMPOLLA QUIMICA RM 8 (5/16) c/ VARILLA 5/16 x 4,3/8"
- AMPOLLA QUIMICA RM 10 (3/8) c/ VARILLA 3/8 x 5"
- AMPOLLA QUIMICA RM 12 (1/2) c/ VARILLA 1/2 x 6,1/4"
- AMPOLLA QUIMICA RM 16 (5/8) c/ VARILLA 5/8 x 7,1/2"
- AMPOLLA QUIMICA RM 20 (3/4) c/ VARILLA 3/4 x 9,3/4"
- AMPOLLA QUIMICA RM 24 (1") c/ VARILLA 1 x 12"



Hilti-HLC

Tuerca.....

Cilindro.....

Ranuras de expansión...

Cono.....



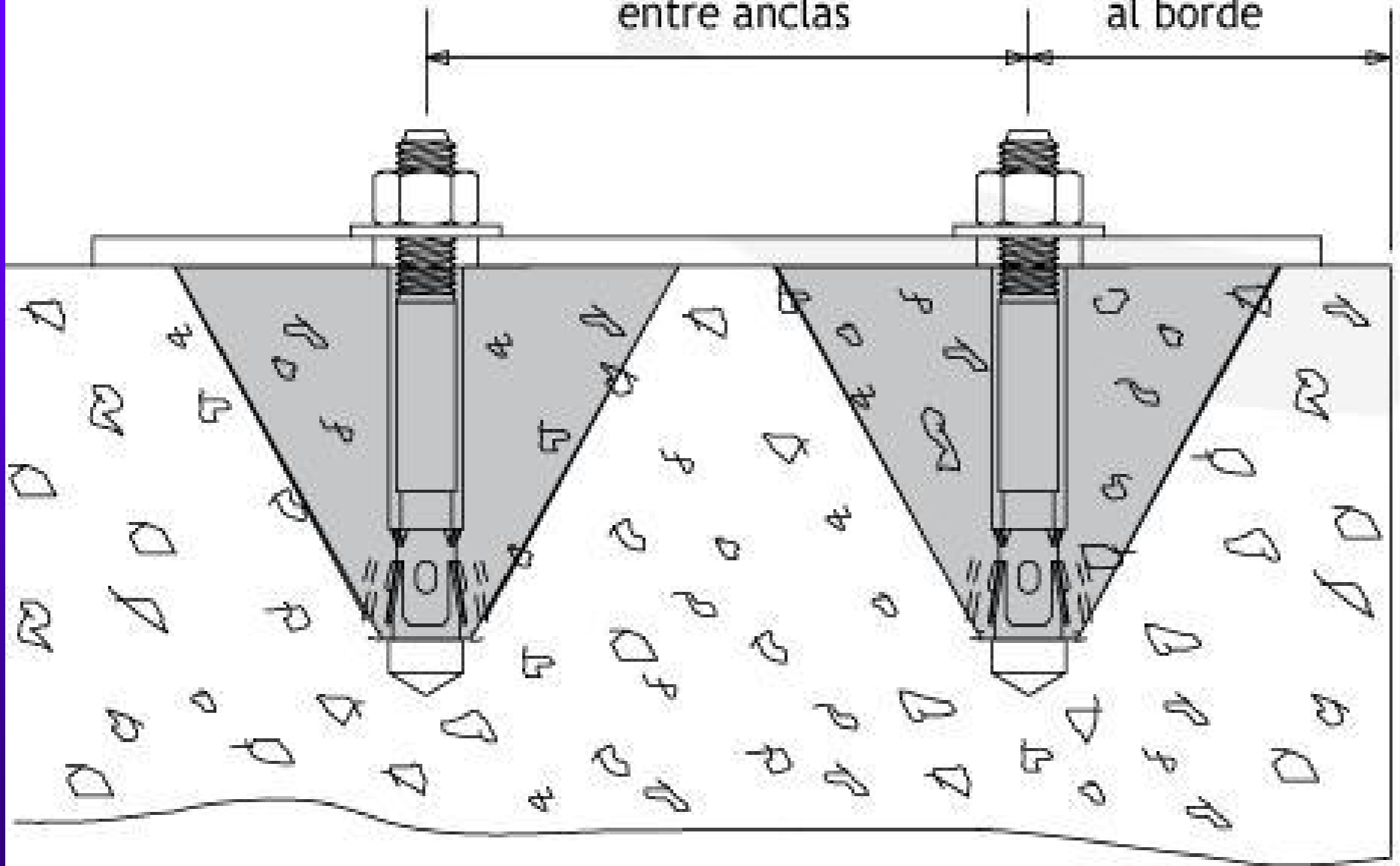
Triplex System de Fixe

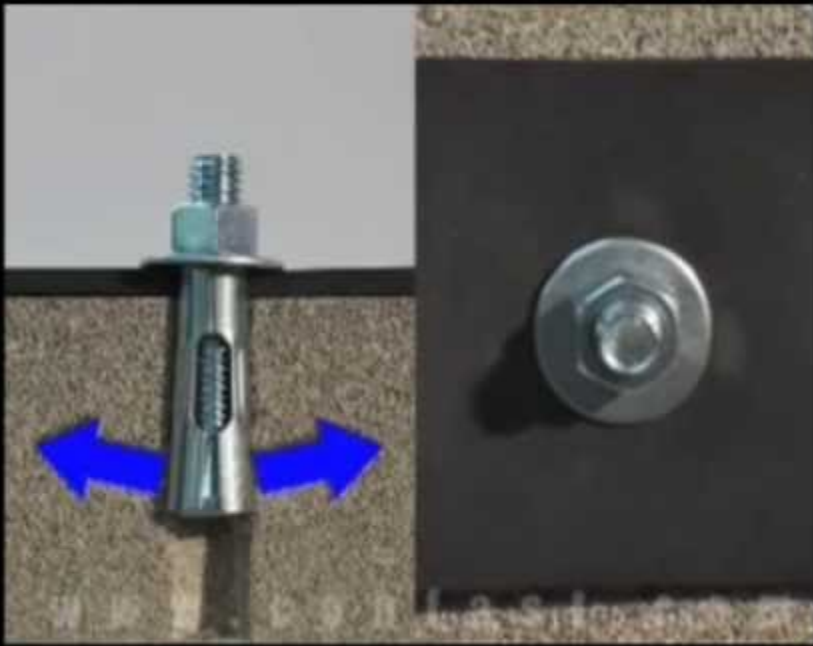


[szleite.en.alibaba.com](http://szleite.en.alibaba.com)

Separación  
entre anclas

Separación  
al borde





JINZHAOBO®

**Anchor Bolt**



[www.goodbolts.com](http://www.goodbolts.com)







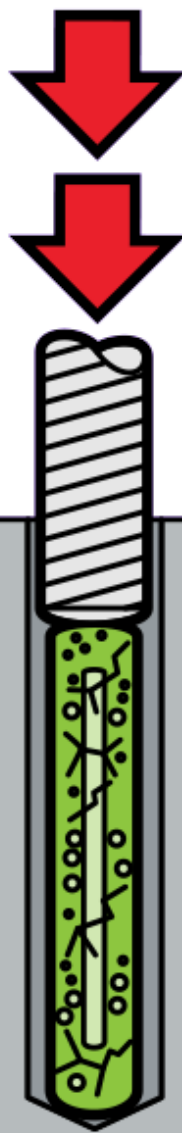
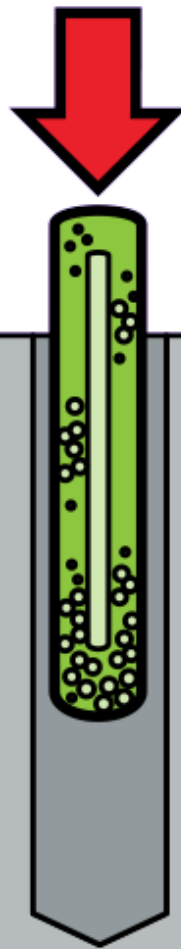
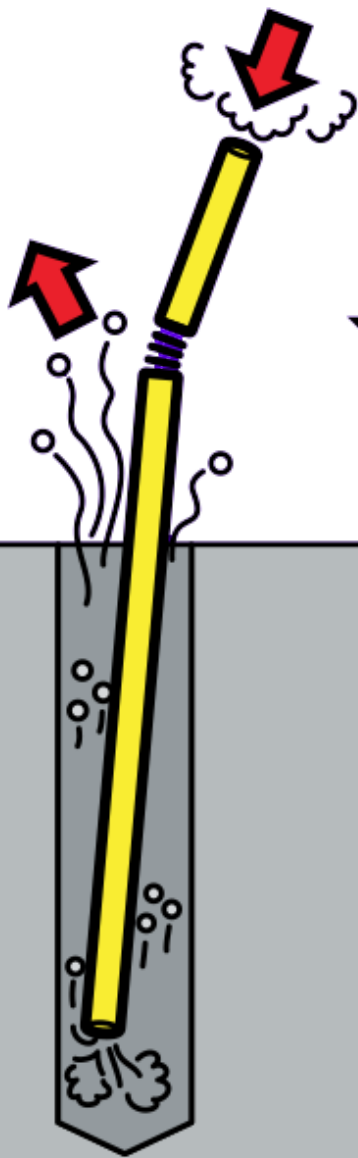






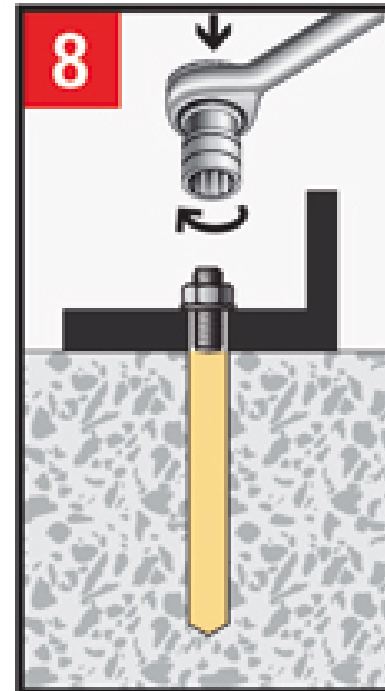
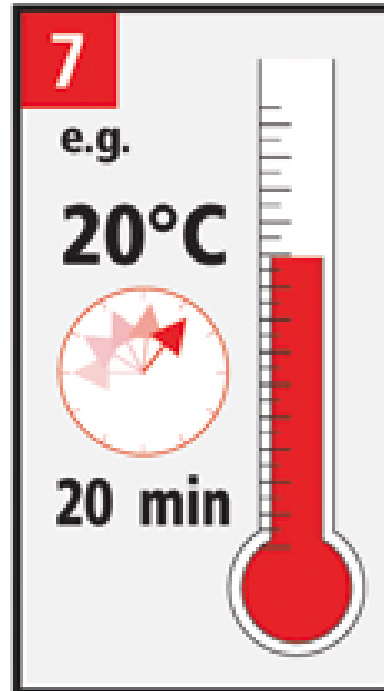
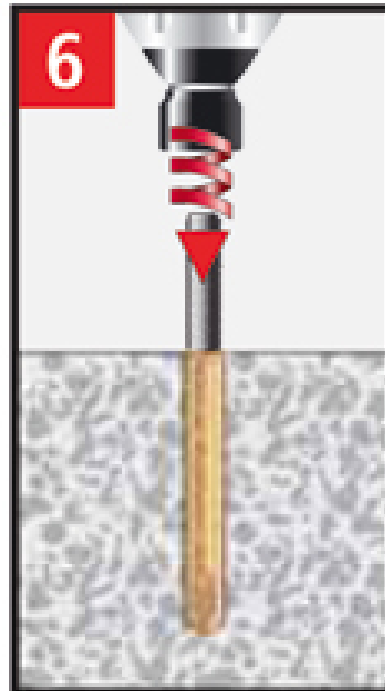
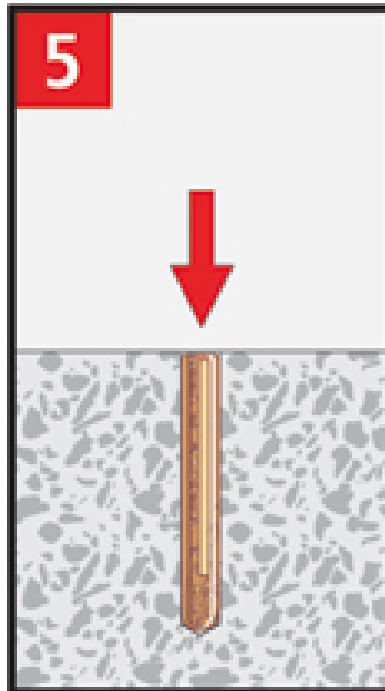
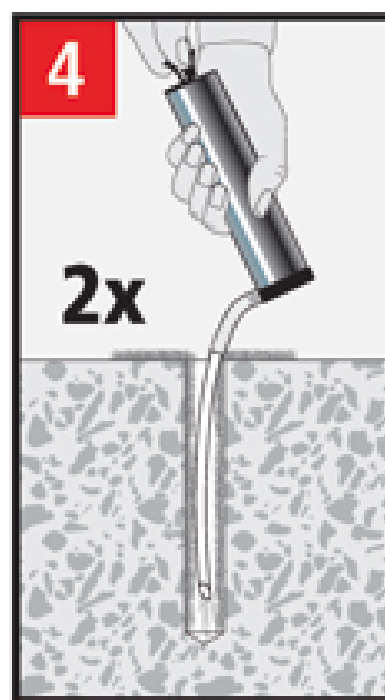
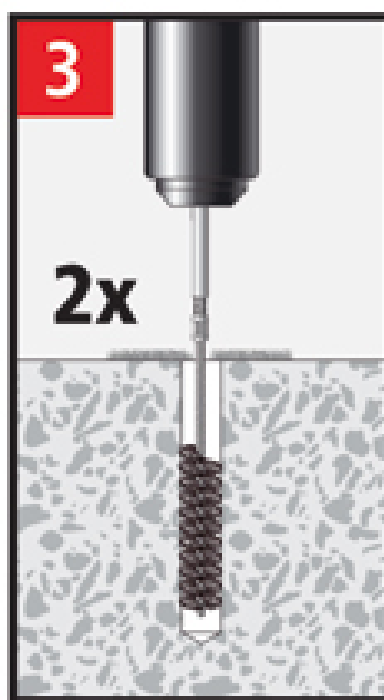
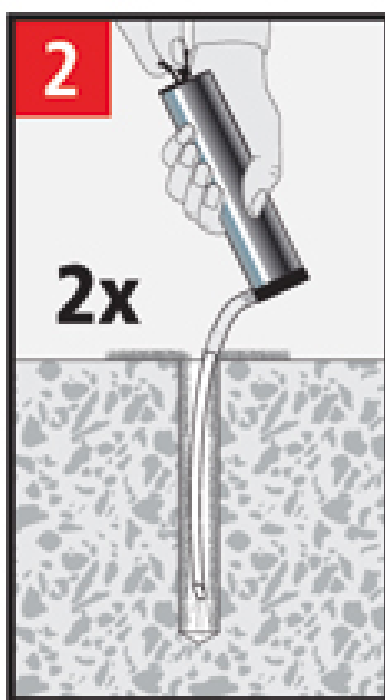
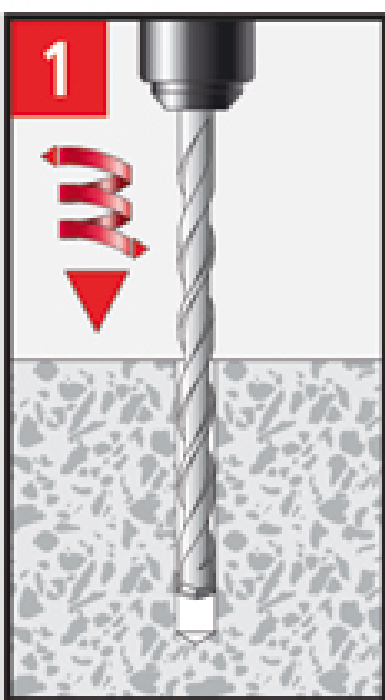
10

90°



90°





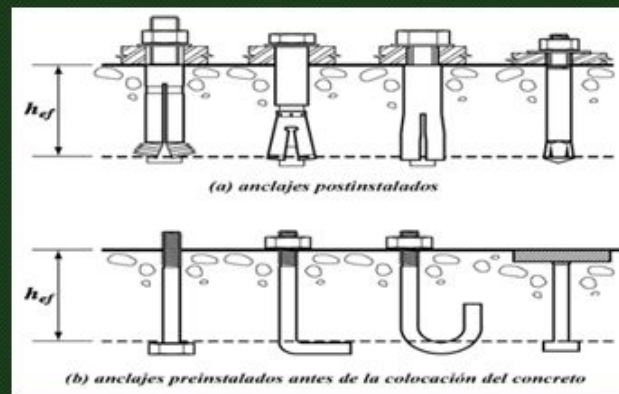
# CAPÍTULO II

## PROFUNDIDAD EFECTIVA DE EMBEBIDO



Diseño Técnico de Pernos de Anclaje al Concreto y Desarrollo de un Programa de Aplicación

Profundidad total a través de la cual el anclaje transfiere fuerzas hacia o desde el concreto que lo rodea. La profundidad efectiva de embebido generalmente es la profundidad de la superficie de falla del concreto en las aplicaciones de tracción. Para tornillos con cabeza preinstalados y pernos con cabeza, la profundidad efectiva de embebido se mide desde la superficie de contacto de apoyo de la cabeza.



# **ELEMENTOS ESENCIALES DE UNA PLACA DE ANCLAJE**

## **1. PLACA BASE**

- a) LARGO, ANCHO, ESPESOR**
- b) GEOMETRÍA DE LA PLACA**
- c) CALIDAD DEL ACERO**

## **2. CARTELAS DE RIGIDEZ ( id.)**

## **3. PERNOS DE ANCLAJE**

- a) TIPO DE PERNO**
- b) Ø Y NÚMERO**
- c) LONGITUD**
- d) TIPO DE ANCLAJE**



- **CONDICIONANTES :**

- ❖  **$\sigma$ TRABAJO** en el hormigón  $< \sigma$  adm. Horm.
- ❖  **$\sigma$ TRABAJO** en las placas  $< \sigma$  adm. (placas)
- ❖  **$\sigma$ TRABAJO** pernos  $< \sigma$  adm. (pernos).

## **RESTRICCIONES GEOMETRICAS:**

- **PLACAS SON RECTANGULARES**
- **PERNOS SON TODOS IGUALES**
- **PERNOS TIENEN DISTANCIAMIENTO SIMETRICO C\R A 2 EJES PARALELOS A LOS BORDES Y C.G. COINCIDENTE.**
- **C.G. DEL PERFIL = C.G. DE LA PLACA y CARAS PARALELAS A LAS DE LA PLACA**

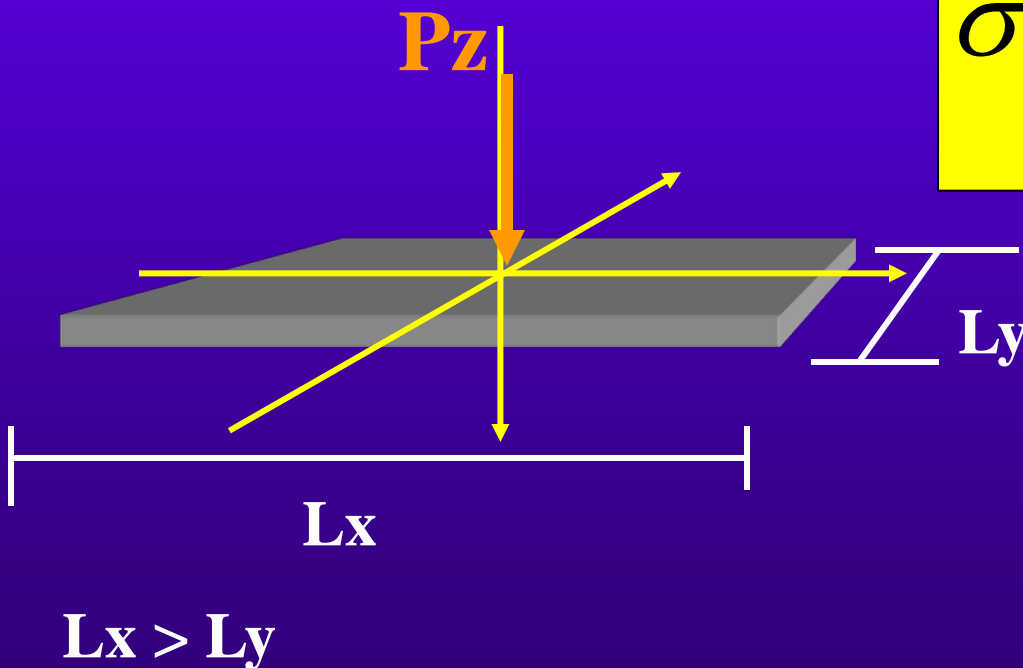
# **OTRAS RESTRICCIONES :**

**HORMIGON DEL DADO DE FUNDACIÓN en  
régimen elástico con las cargas transmitidas**

# 1.- PLACAS SOMETIDAS A COMPRESION SIMPLE :

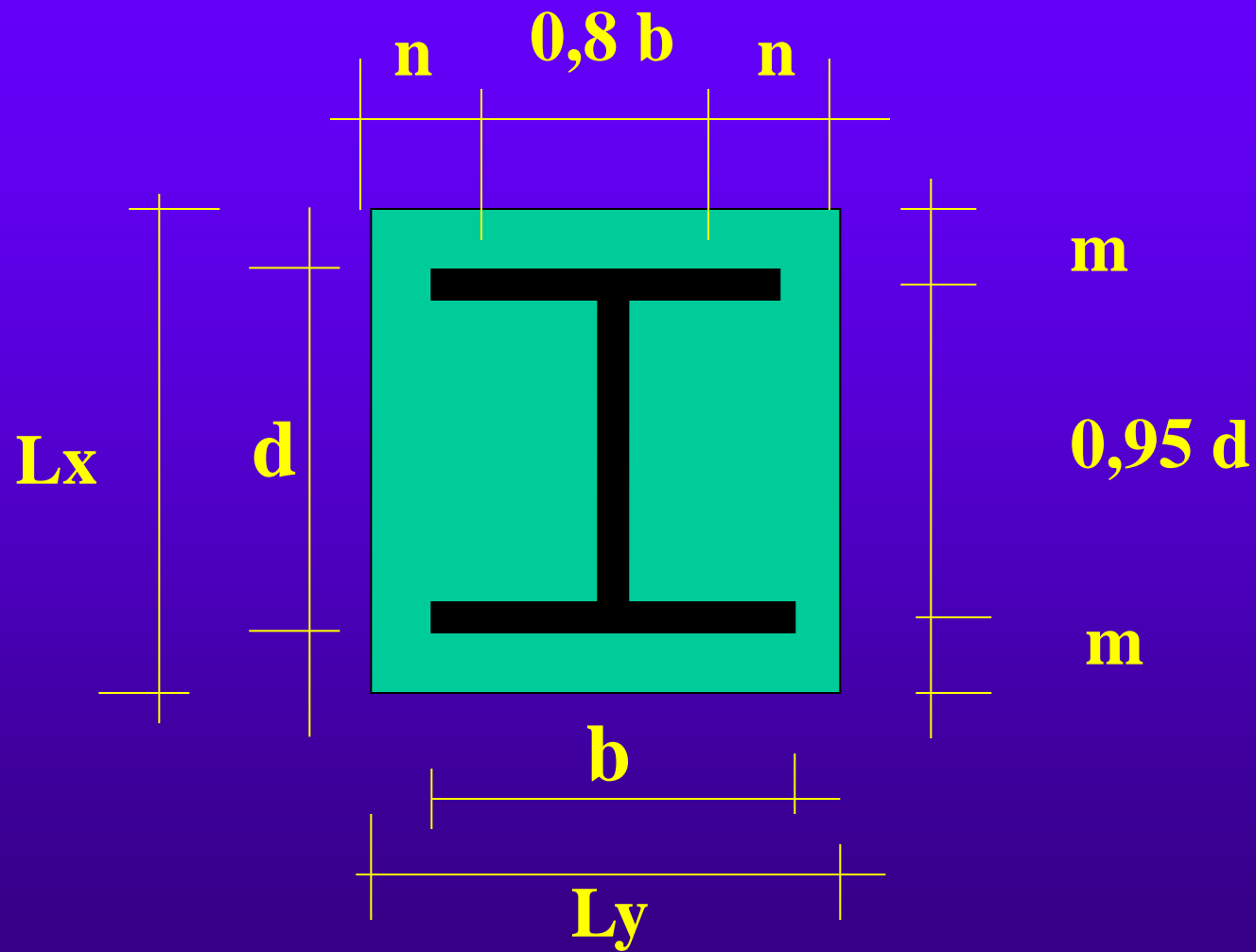
## 1.1.- PLACA RIGIDA

(DISTRIBUCIÓN DE TENSIONES UNIFORME)



$$\sigma_{adm}^h \geq \sigma_h = \frac{P_z}{L_x * L_y}$$

# ESPESOR DE LA PLACA:



**ESPESOR DE LA PLACA:****En régimen elástico :**

$$e = \sqrt{\frac{6M}{\sigma_{adm}}}$$

$$\sigma_{adm} = 0,6 * F_f$$

$$M = \frac{\sigma_h * m^2}{2}$$

$$M = \frac{\sigma_h * n^2}{2}$$

$\sigma_h$  = tensión máxima  
sobre el hormigón

## **CARTELAS DE RIGIDIZACIÓN:**

**Si hecho el cálculo anterior el espesor resultante no es razonable.**

### **CRITERIOS :**

**-espesor de cartelas = espesor del elemento a rigidizar > 8 mm**

**-Altura “h” del rigidizador ~ “m”**

**-Esquina del rigidizador biselado a 30° ó 45° c\r a la horizontal**

**CARTELAS DE RIGIDIZACIÓN:****VERIFICAR :****CARTELA A-A' :**

$$M = \frac{\sigma_h * m^2}{2} * Ly$$

$$Q = \sigma_h * m * Ly$$

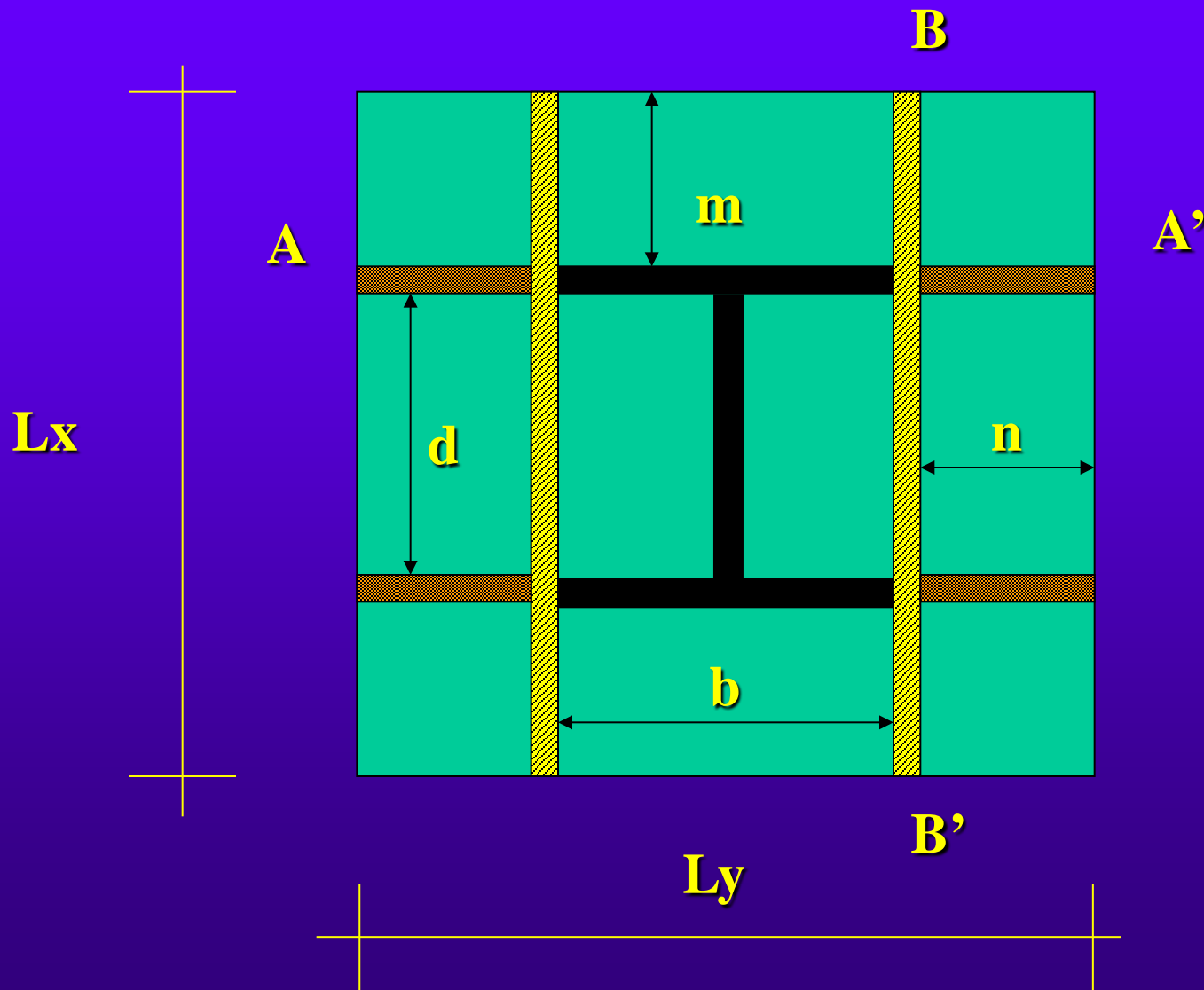


**CARTELAS DE RIGIDIZACIÓN:****VERIFICAR :****CARTELA B-B' :**

$$M = \frac{\sigma_h * n^2}{2} * Lx$$

$$Q = \sigma_h * n * Lx$$

# CARTELAS DE RIGIDIZACIÓN:



# CÁLCULO DE PERNOS DE ANCLAJE

## TIPOS DE PERNOS :

1. **EMBEBIDOS EN LA MASA DEL HORMIGÓN**
2. **EMBEBIDOS EN MORTEROS O RESINAS SIN RETRACCIÓN**
3. **DE EXPANSIÓN DE CUÑA Y ENCAMISADOS**

## CASO 1 :

- APLICABLE CUANDO SE CONOCE LA UBICACIÓN DE LOS PERFILES A ANCLAR Y ES POSIBLE DEJAR LOS PERNOS EN ESPERA DEL HORMIGÓN A COLAR.
- EL PERNO PUEDE SER UNA BARRA DE ACERO ROSCADA CON TUERCA O SOLDADA A LA PLACA BASE.

# CÁLCULO DE PERNOS DE ANCLAJE

## TIPOS DE ANCLAJE DE LOS PERNOS:

1. POR PROLONGACIÓN RECTA
2. POR PATA DE ANCLAJE
3. POR ANCLAJE MECÁNICO

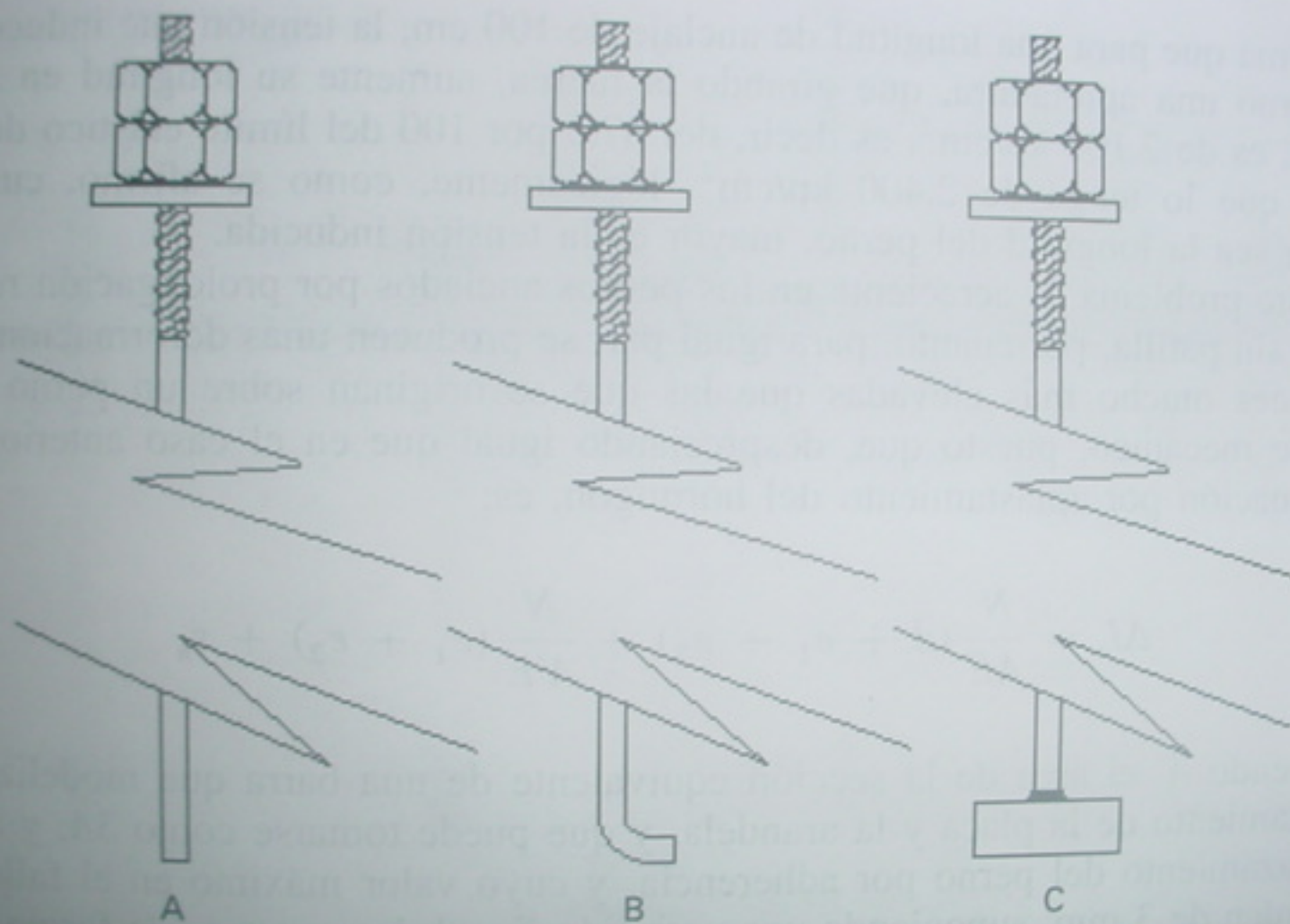


Figura 11.36.

## **1. y 2. POR PROLONGACIÓN RECTA Y PATA:**

- **RESISTEN POR ADHERENCIA AL HORMIGÓN, LAS CARGAS DE TRACCIÓN**
- **DISTRIBUCION DE TENSIONES SEGÚN EL SIGUIENTE ESQUEMA.**

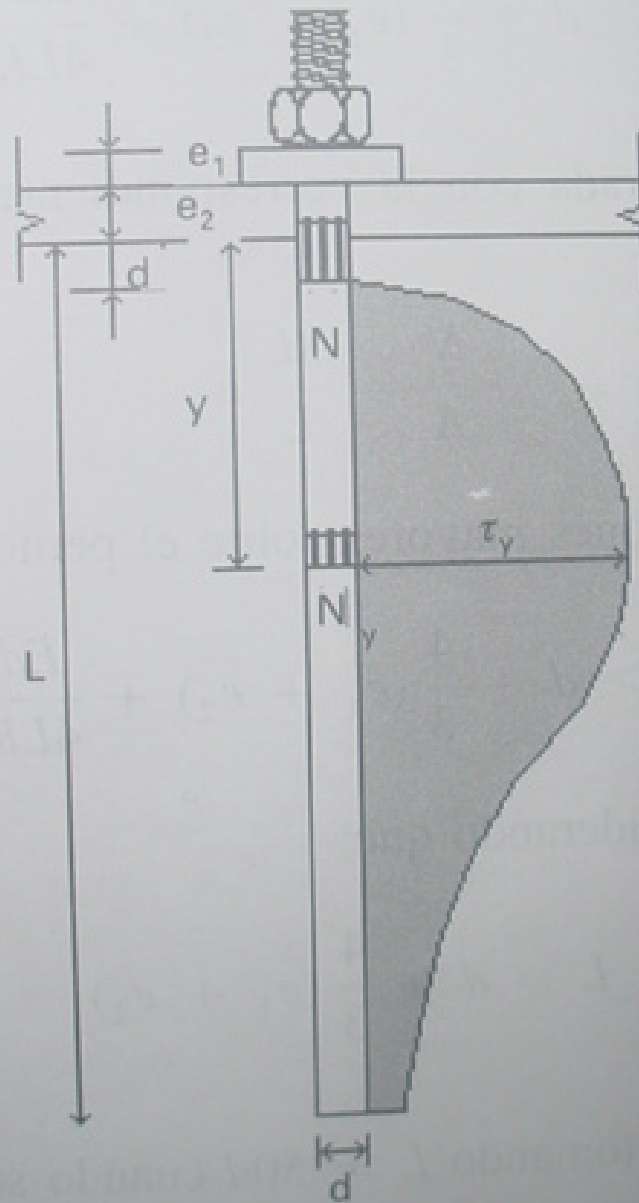


Figura 11.37.

# CÁLCULO DE PERNOS DE ANCLAJE

## LONGITUD DEL PERNO:

$$L = \frac{N}{\pi * d * \tau_m}$$

**L** : longitud del perno

**d** : diámetro del perno

**$\tau_m$**  : tensión media de adherencia



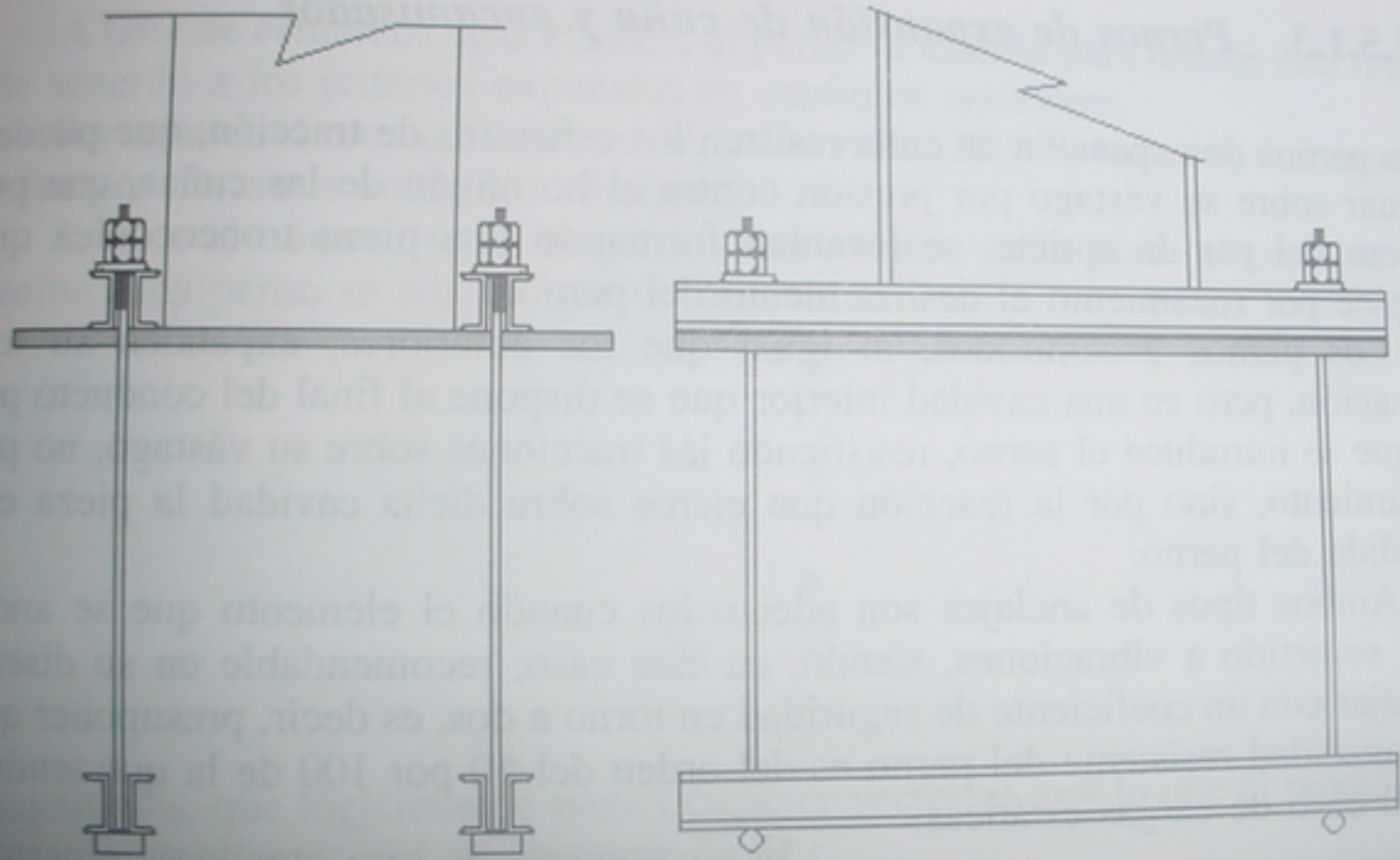
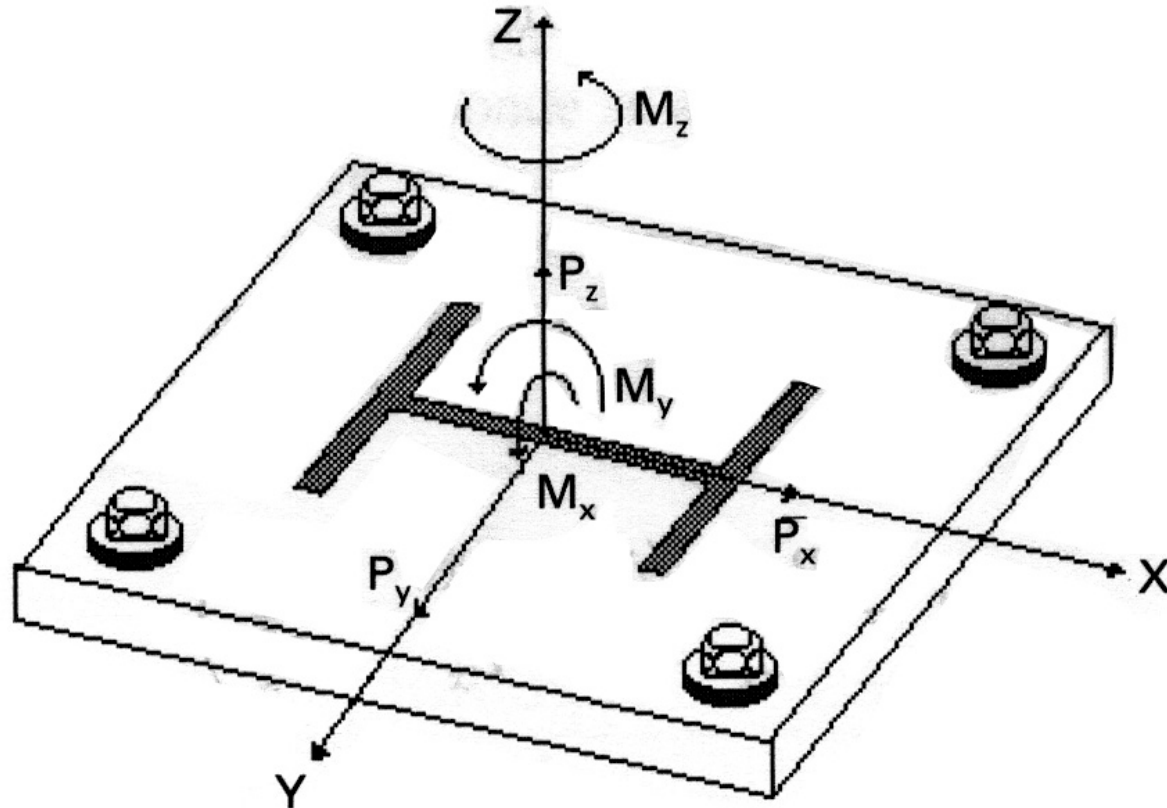


Figura 11.38.

# FUERZAS QUE ACTÚAN SOBRE LOS PERNOS



# FUERZAS QUE ACTÚAN SOBRE LOS PERNOS

LA ACCION DE  $M_x$  ,  $M_y$  PROVOCAN TRACCION EN LOS PERNOS SEGÚN :

$$M_x = F_x * h_x$$

$$M_y = F_y * h_y$$

Siendo  $h_x$  y  $h_y$  distancias de separación entre pernos en sentido x e y respectivamente

## FUERZAS QUE ACTÚAN SOBRE LOS PERNOS

SI LA CARGA  $P_z$  ES DE TRACCIÓN SE SUMARÁ A LAS ANTERIORES :

$$P_{z_i} = \frac{P_z}{n}$$

Siendo  $n$  el número de pernos y

$P_z$  fuerza axial de tracción

## FUERZAS QUE ACTÚAN SOBRE LOS PERNOS

EL MOMENTO FLECTOR  $M_z$  Y LAS CARGAS  $P_x$  y  $P_y$   
INDUCEN SOBRE LOS PERNOS ESFUERZOS  
CORTANTES :

$$Q_x = \frac{P_x}{n}$$

$$Q_y = \frac{P_y}{n}$$

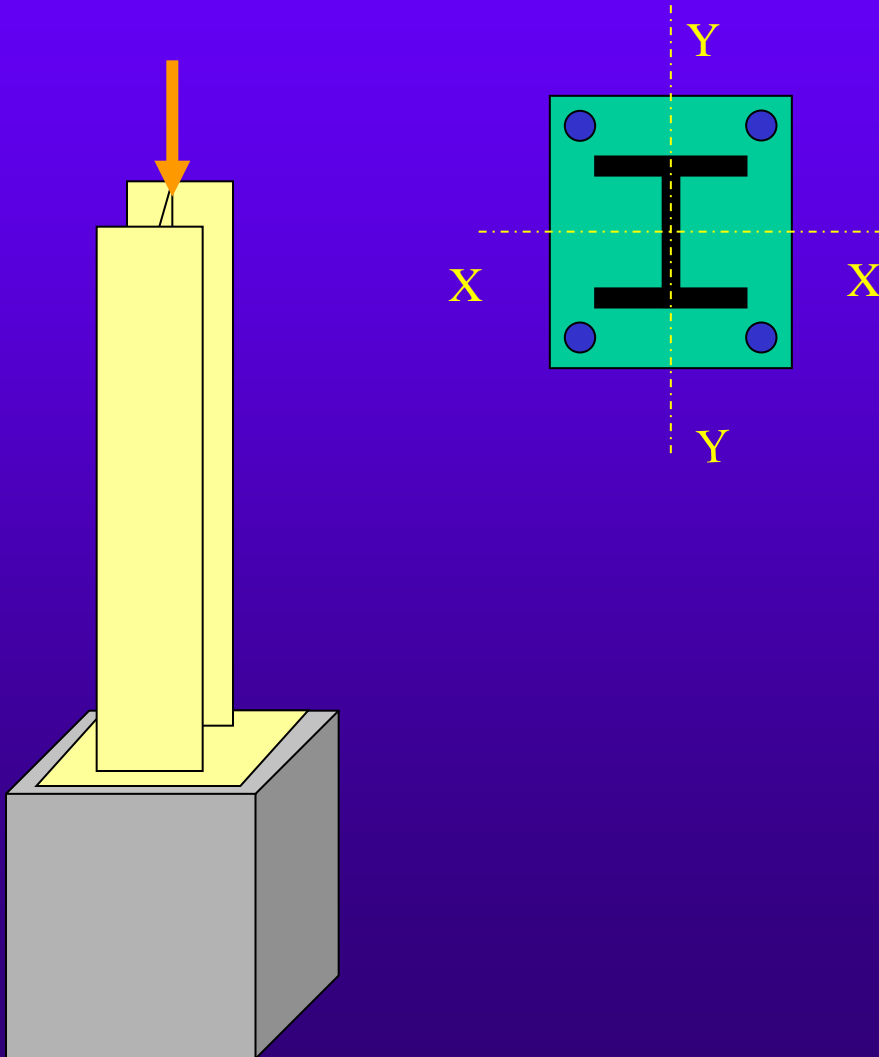
$$Q = \sqrt{Q_x^2 + Q_y^2}$$

$$M_z = \sum_1^n Q_i * r_i$$

POR LO TANTO DEBEN SUMARSE LOS CORTANTES PROVENIENTES DE  $M_z$  Y LOS RESPECTIVOS DE  $Q_x$  Y  $Q_y$ , PARA LUEGO OBTENER EL CORTANTE TOTAL  $Q$

# EJERCICIO:

**DISEÑE UNA PLACA DE ANCLAJE RIGIDA A270 ES PARA UNA CARGA DE 35 TON TRANSMITIDA POR UNA COLUMNA HN 20 x 46, SOBRE UNA BASE DE HORMIGON H25**



## DATOS DEL PERFIL

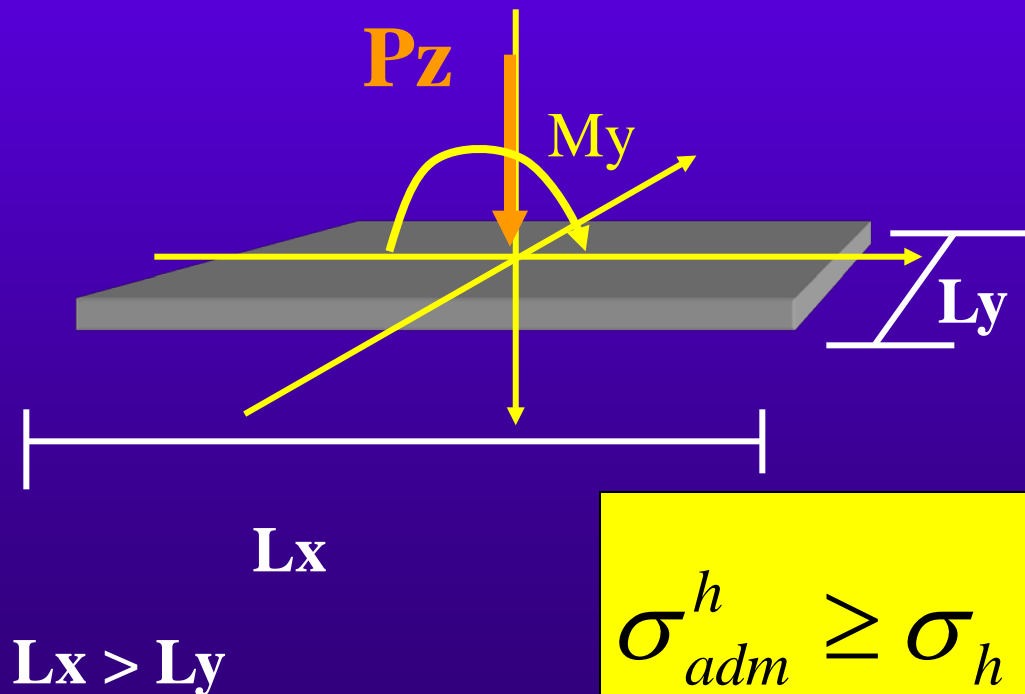
$H = 20 \text{ cm}$        $e = 12 \text{ mm}$

$B = 20 \text{ cm}$        $t = 6 \text{ mm}$

## 2.- PLACAS SOMETIDAS A FLEXO-COMPRESION :

### 2.1.- PLACA RIGIDA

(DISTRIBUCIÓN DE TENSIONES TRAPEZOIDAL)

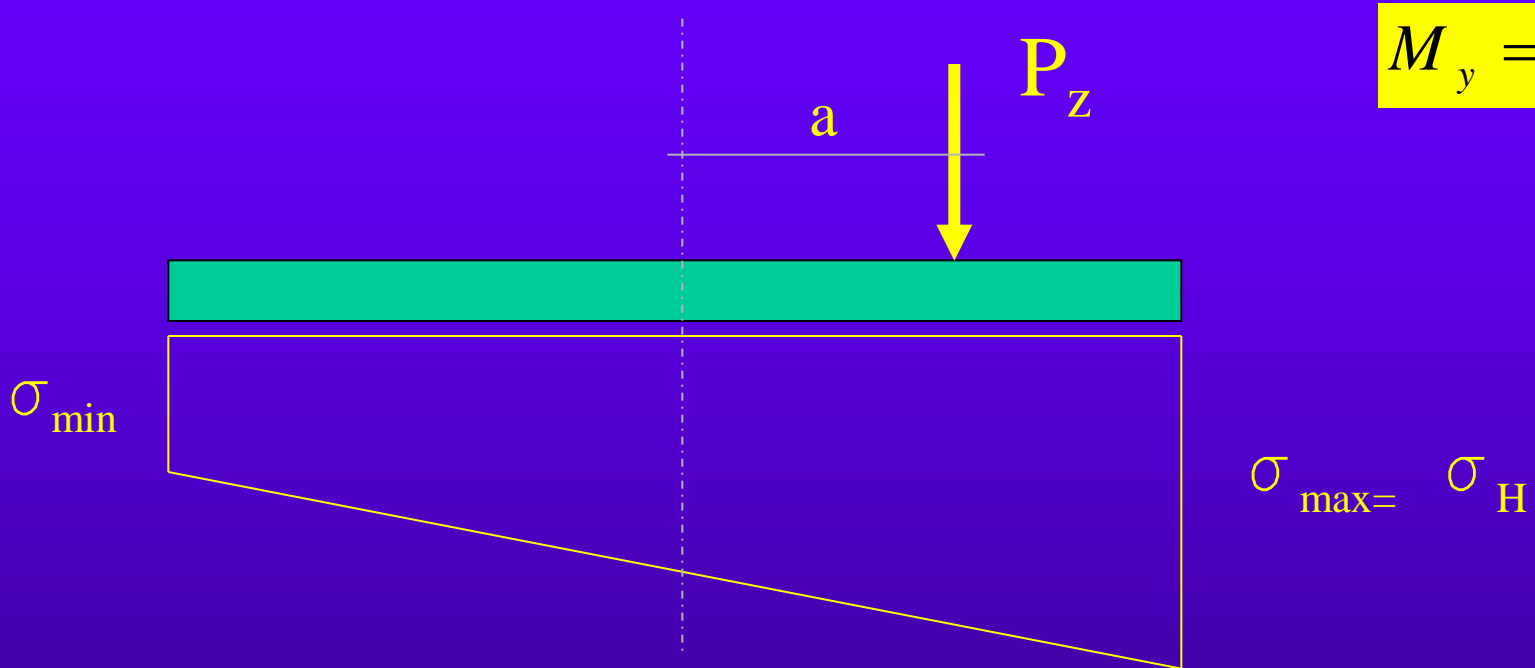


EQUIVALE A  
SUPONER QUE  $P_z$  SE  
APLICA  
EXCENTRICAMENTE  
CON

$$a = M_y / P_z$$

$$\sigma_{adm}^h \geq \sigma_h = \frac{P_z}{L_x * L_y} \left(1 + \frac{6a}{L_x}\right)$$





$$M_y = P_z * a$$

$$\sigma_{\max} = \sigma_H$$