



# **CIMENTACIONES SEMIPROFUNDAS**

## **CIMENTACIONES PARA POSTES Y TORRES**

Marcelo ZEBALLOS  
Guillermo GERBAUDO  
Roberto TERZARIOL



# **CIMENTACIONES SEMIPROFUNDAS**

## **OBJETIVO**

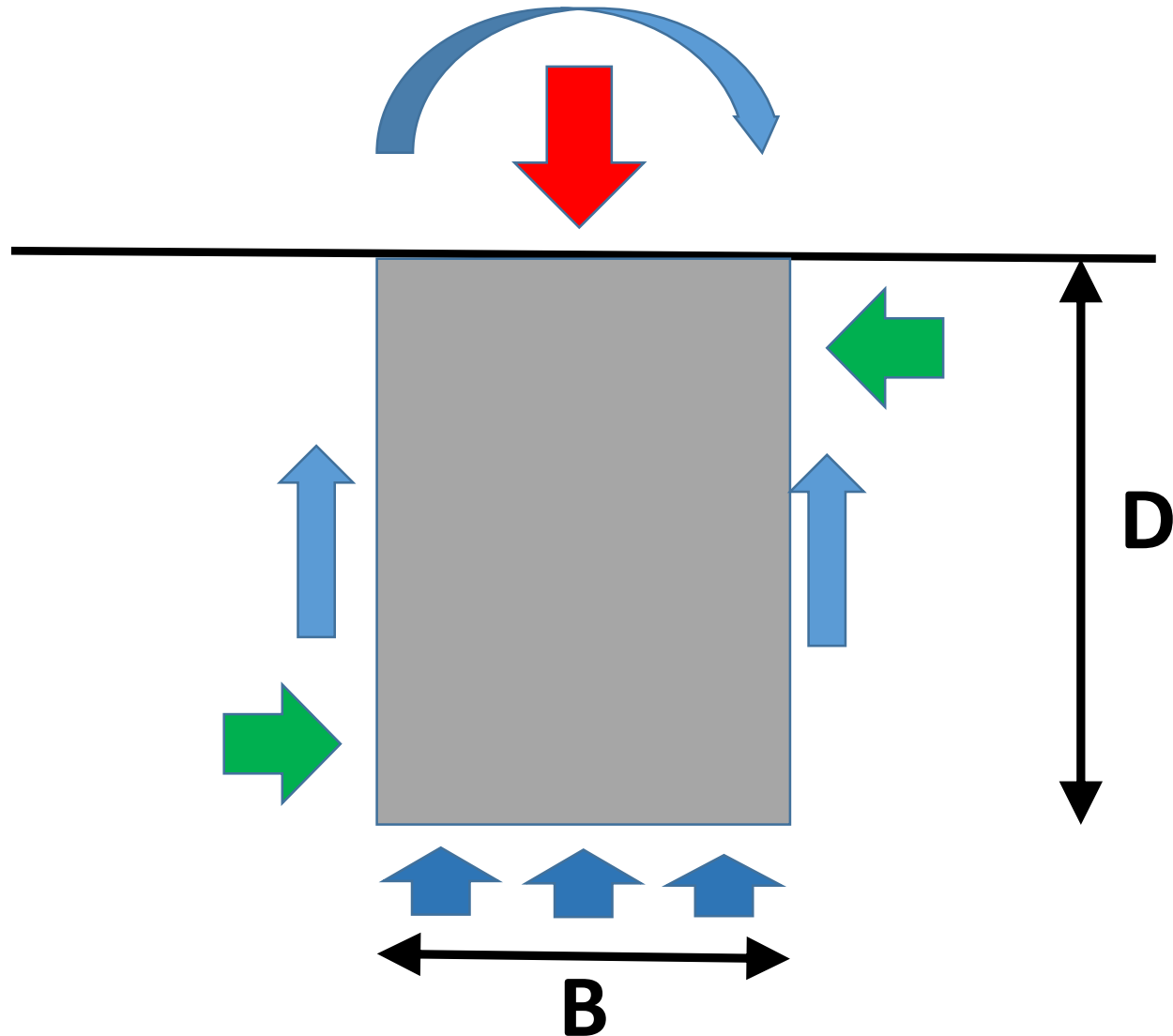
- Caracterización de situaciones de empleo de cimentaciones semiprofundas. Utilización en caso de estructuras esbeltas.
- Métodos de cálculo de presiones de contacto.
- Métodos de diseño de bloques de cimentación.

## **REFERENCIAS:**

- Apuntes de clase. Terzariol, Zeballos, Gerbaudo.



## CASOS DE APLICACION





## CASOS DE APLICACION

- Están sometidas a fuerzas horizontales, con puntos de aplicación alto.
- Peso propio estructura bajo, fundaciones sometidas a tracción, empuje y rotación.
- Se diseña para evitar inclinaciones respecto a la vertical.
- Fundaciones relativamente pequeñas, construidas sin grandes preparativos, de forma simple.



## **CASOS DE APLICACION**

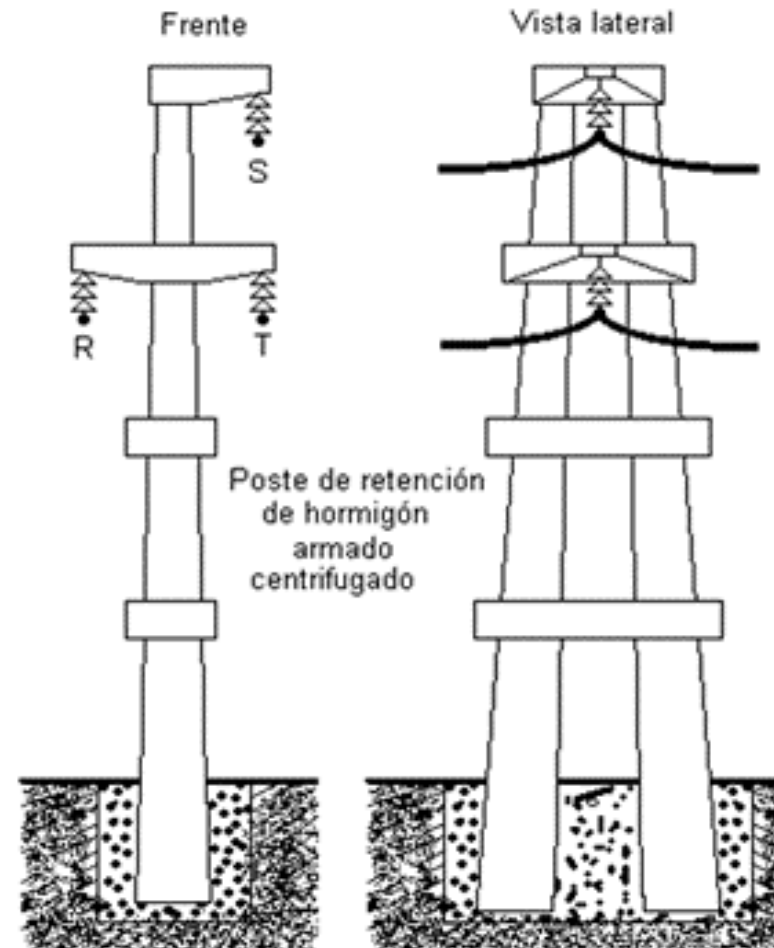
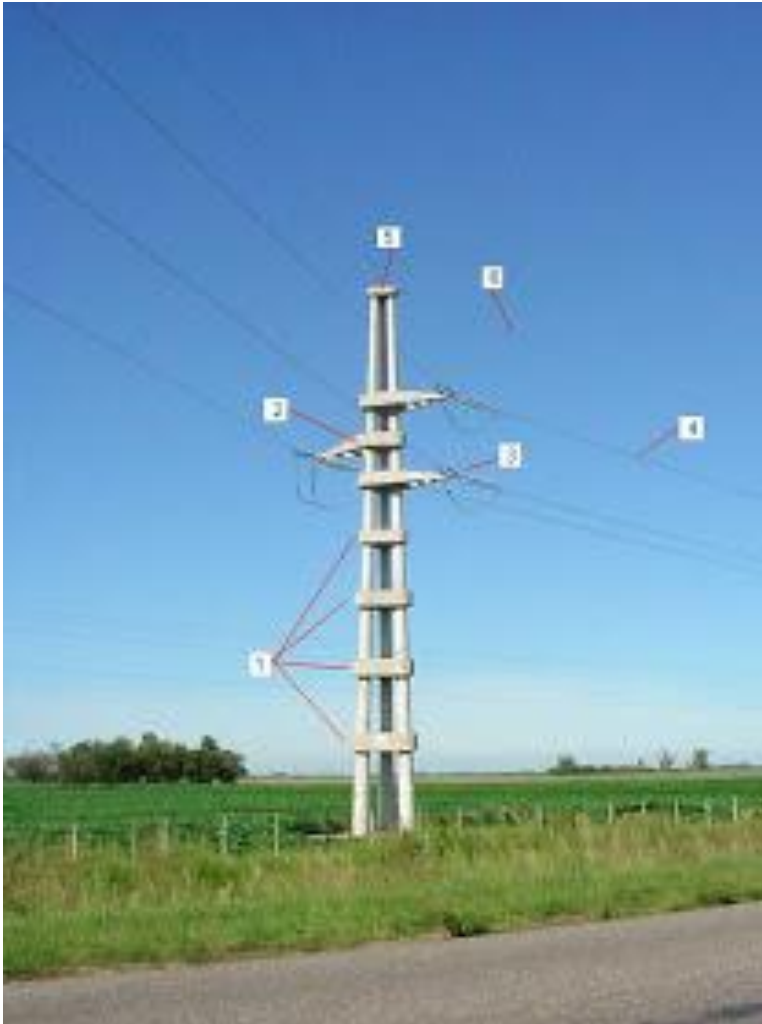
### **Líneas Eléctricas de Baja y Media Tensión**





# CASOS DE APLICACION

## Líneas Eléctricas de Baja y Media Tensión





# CASOS DE APLICACION

## Sistemas de Iluminación





# CASOS DE APLICACION

## Postes de Señalización

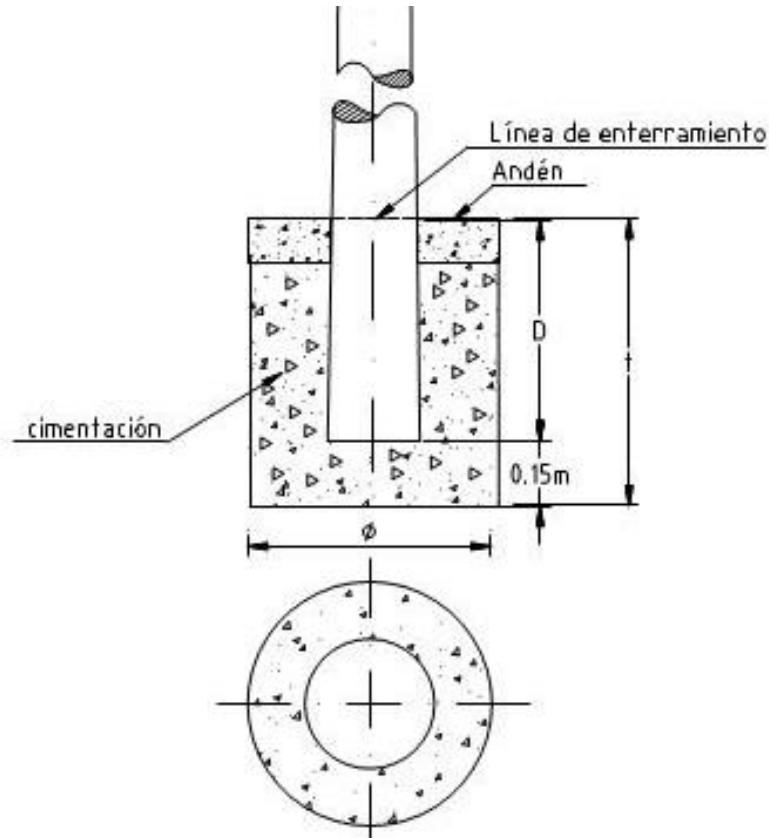




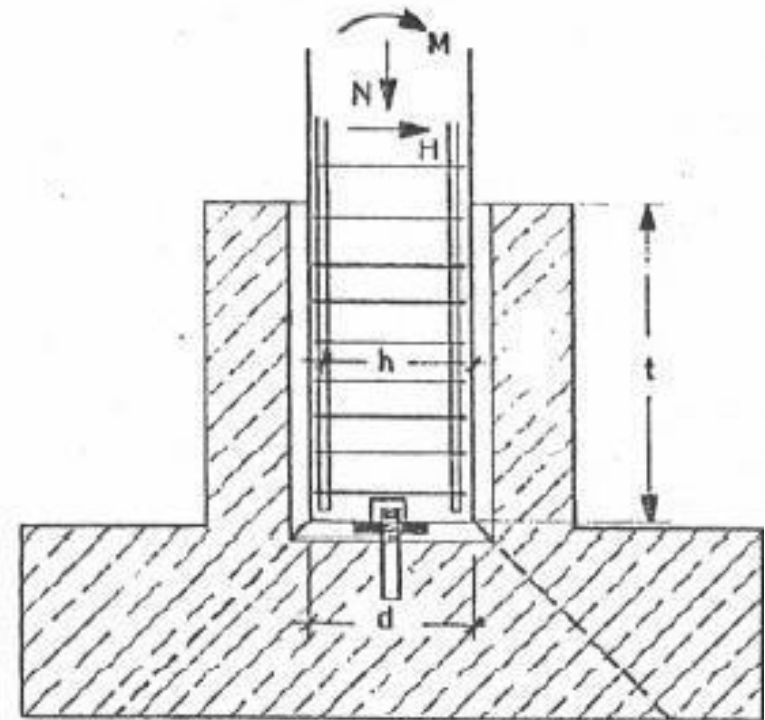


# CASOS DE APLICACION

## VINCULACION CIMIENTO - ESTRUCTURA



**BLOQUE HORMIGONADO  
IN SITU**

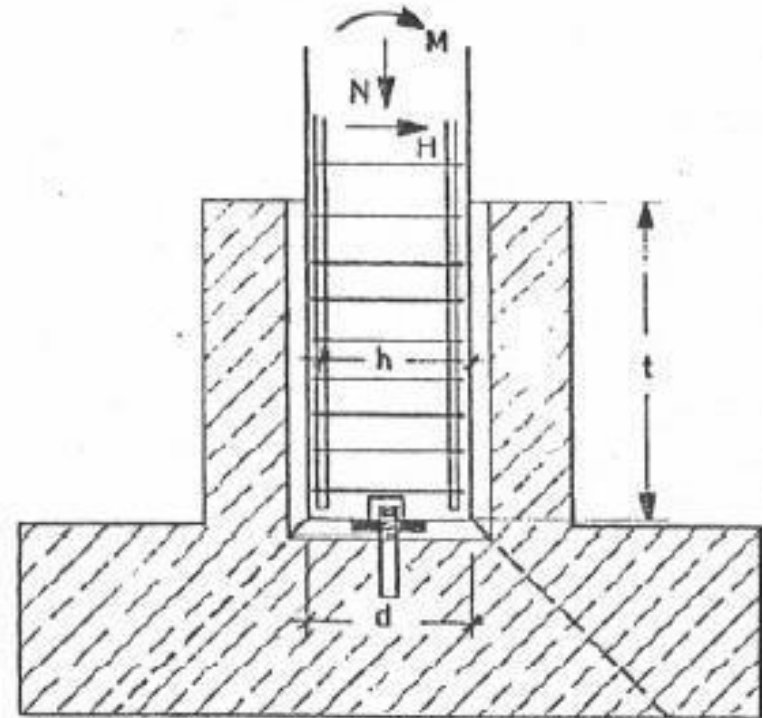


**BLOQUE HORMIGONADO IN  
SITU CON ALOJAMIENTO**



# CASOS DE APLICACION

## VINCULACION CIMIENTO - ESTRUCTURA

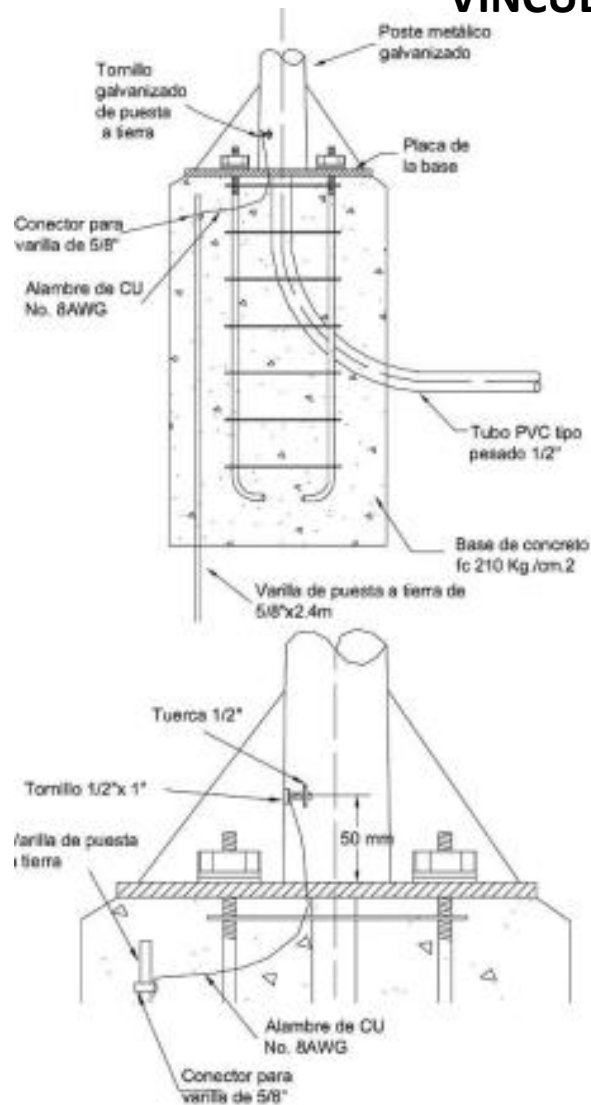


**BLOQUE HORMIGONADO IN  
SITU CON ALOJAMIENTO**



# CASOS DE APLICACION

## VINCULACION CIMIENTO - ESTRUCTURA



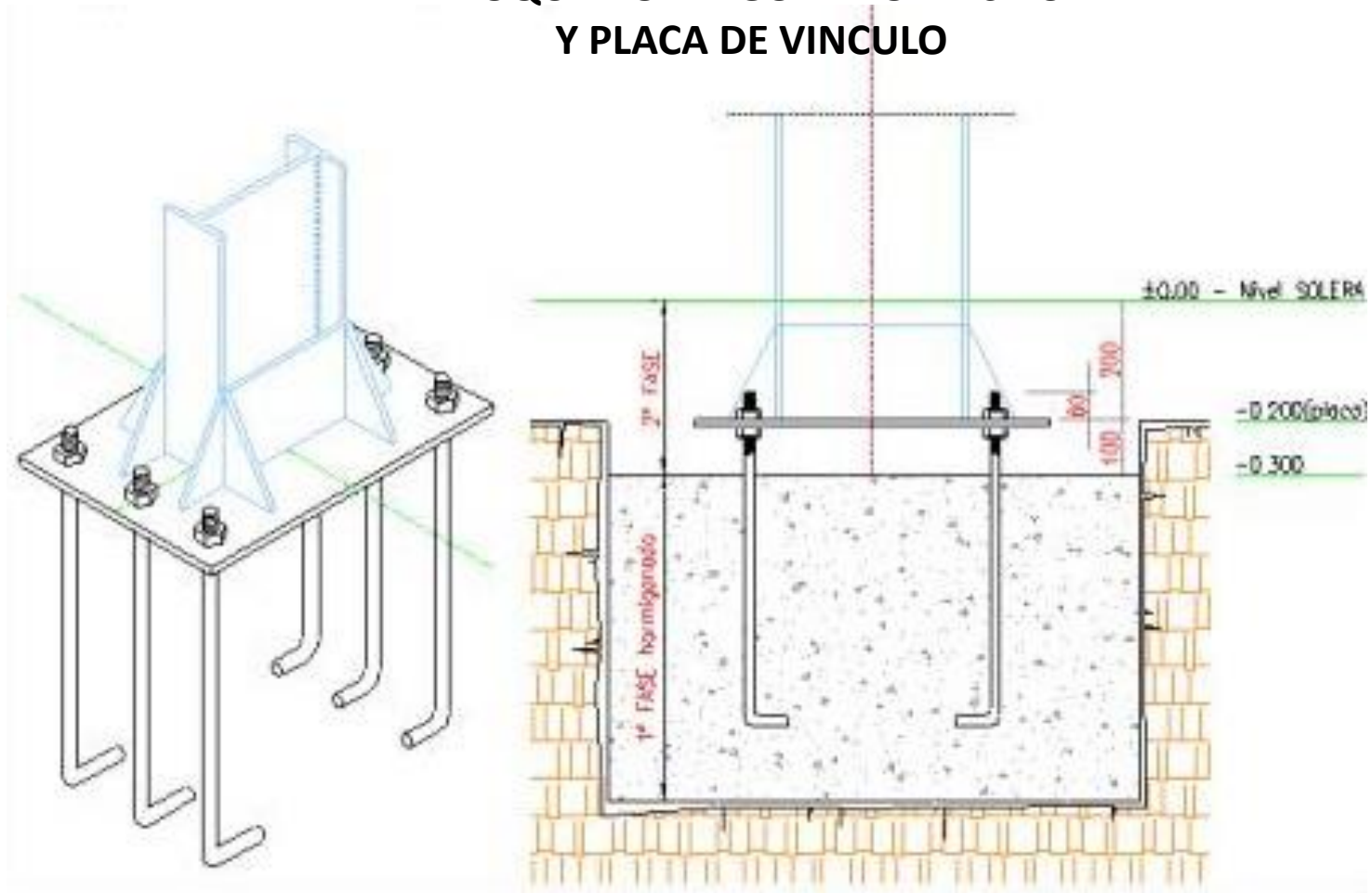
**BLOQUE HORMIGONADO O  
PREFABRICADO Y PLACA DE VINCULO**



# CASOS DE APLICACION

## VINCULACION CIMIENTO - ESTRUCTURA

### BLOQUE HORMIGONADO IN SITU Y PLACA DE VINCULO

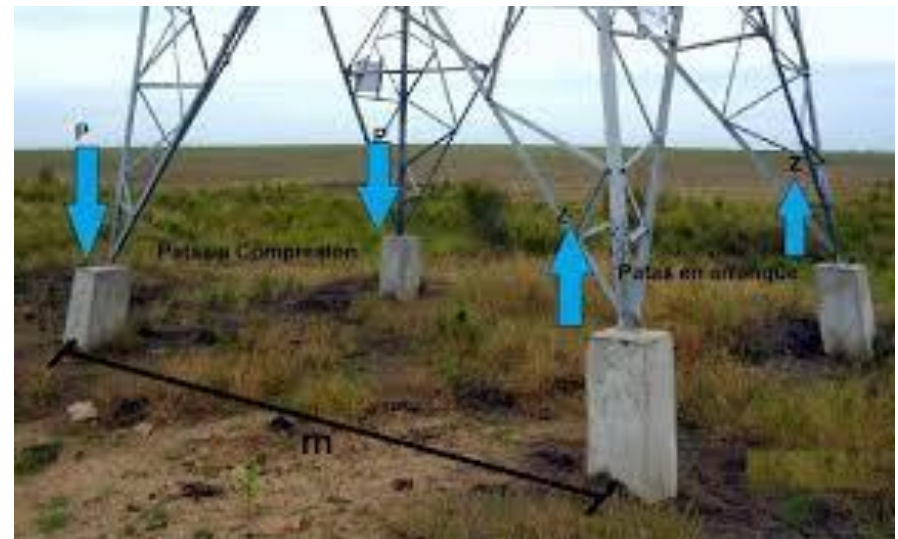
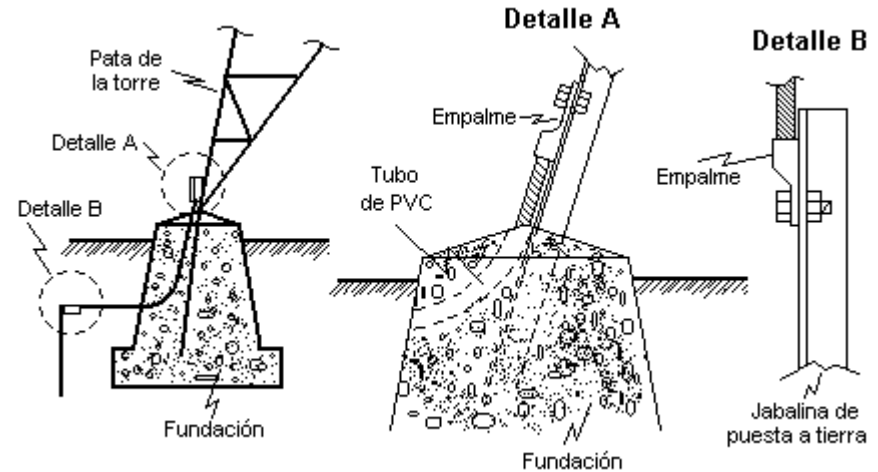






## CASOS DE APLICACION

### Líneas de Alta Tensión (L.A.T.)





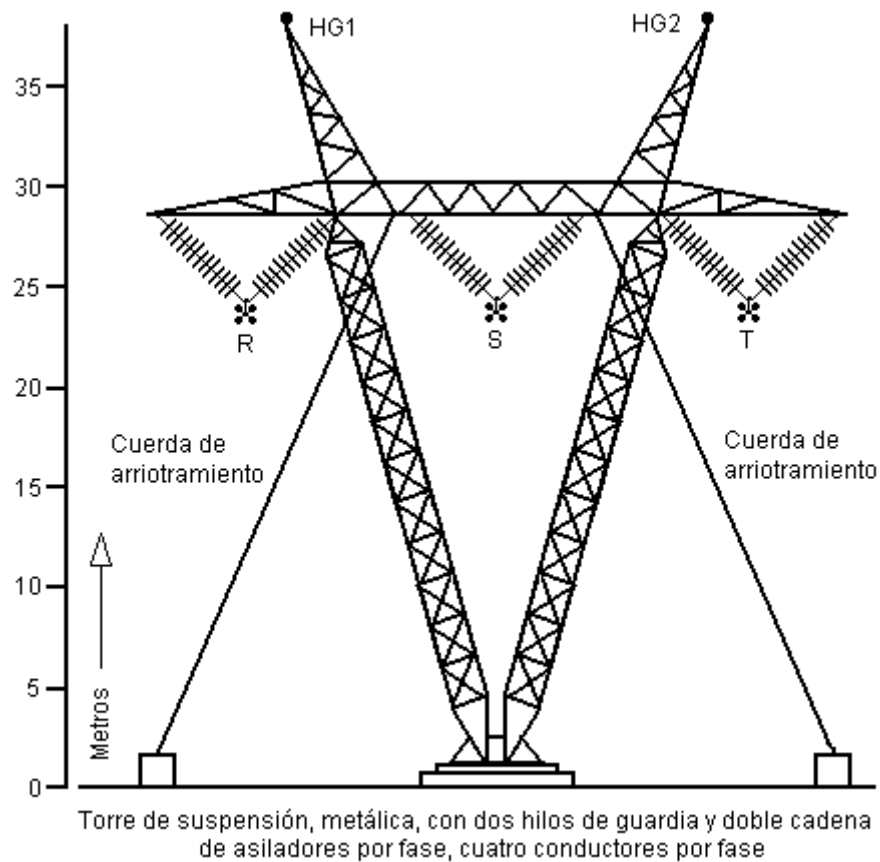
## CASOS DE APLICACION





# CASOS DE APLICACION

## Líneas de Alta Tensión (L.A.T.)







# CASOS DE APLICACION

## Líneas de Alta Tensión (L.A.T.)

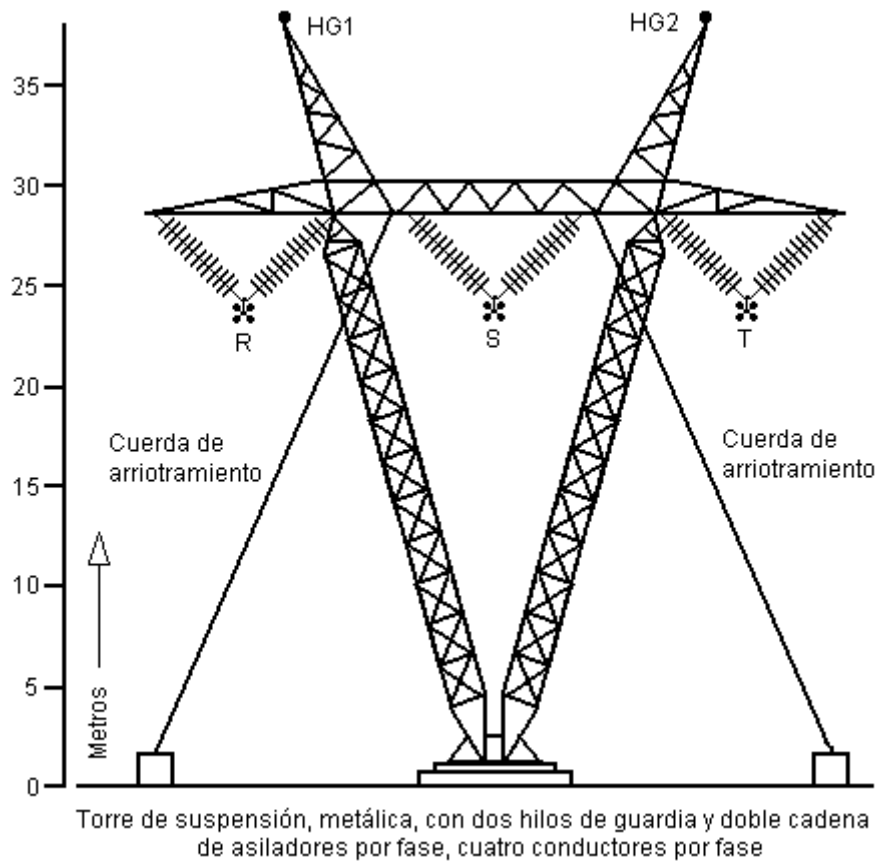


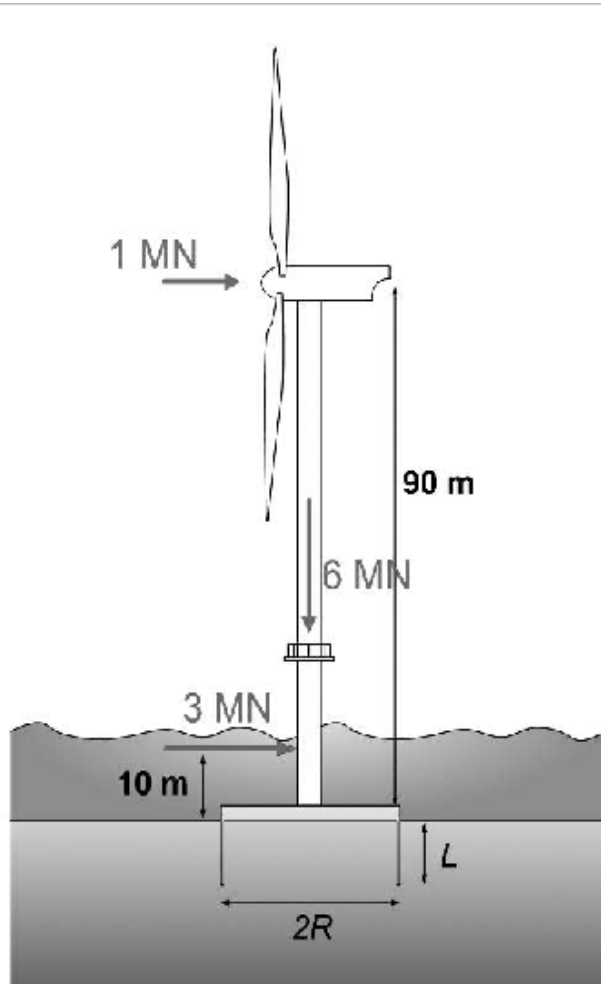
FOTO 6





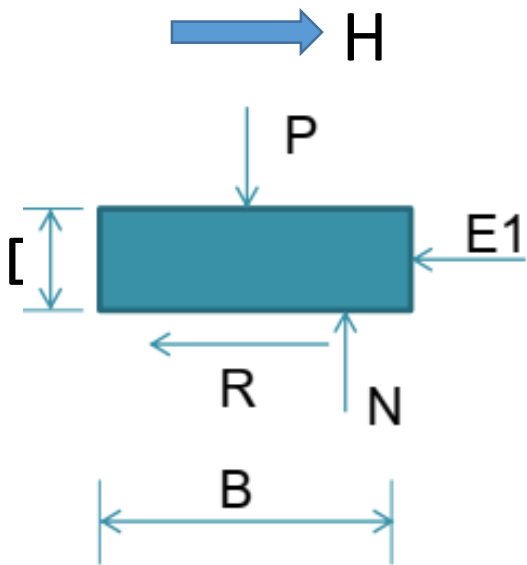
## CASOS DE APLICACION

### Líneas de Alta Tensión (L.A.T.)

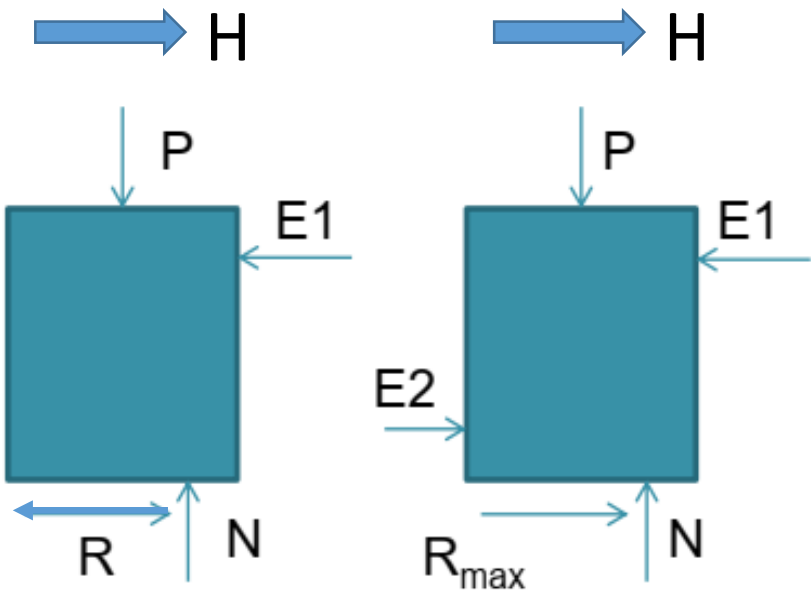


ESQUEMAS RESISTENTES

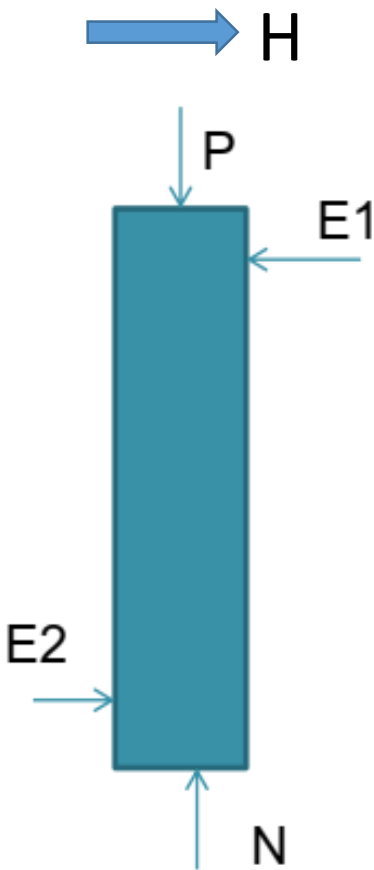
$B/D > 2$



$0.5 < B/D < 2$



$B/D < 0.5$

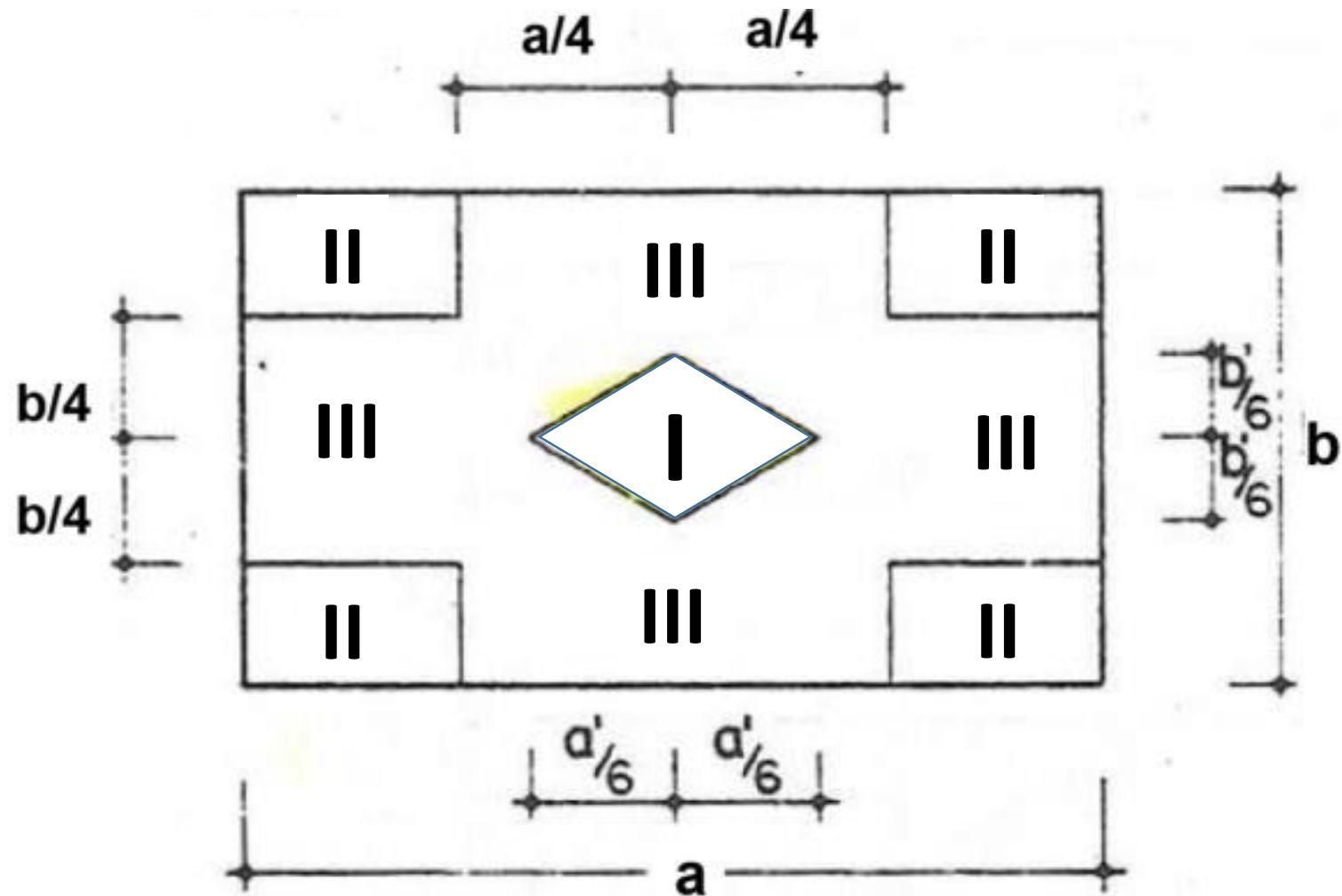


ESQUEMA 4



# ESQUEMA 1

## Presiones de Contacto

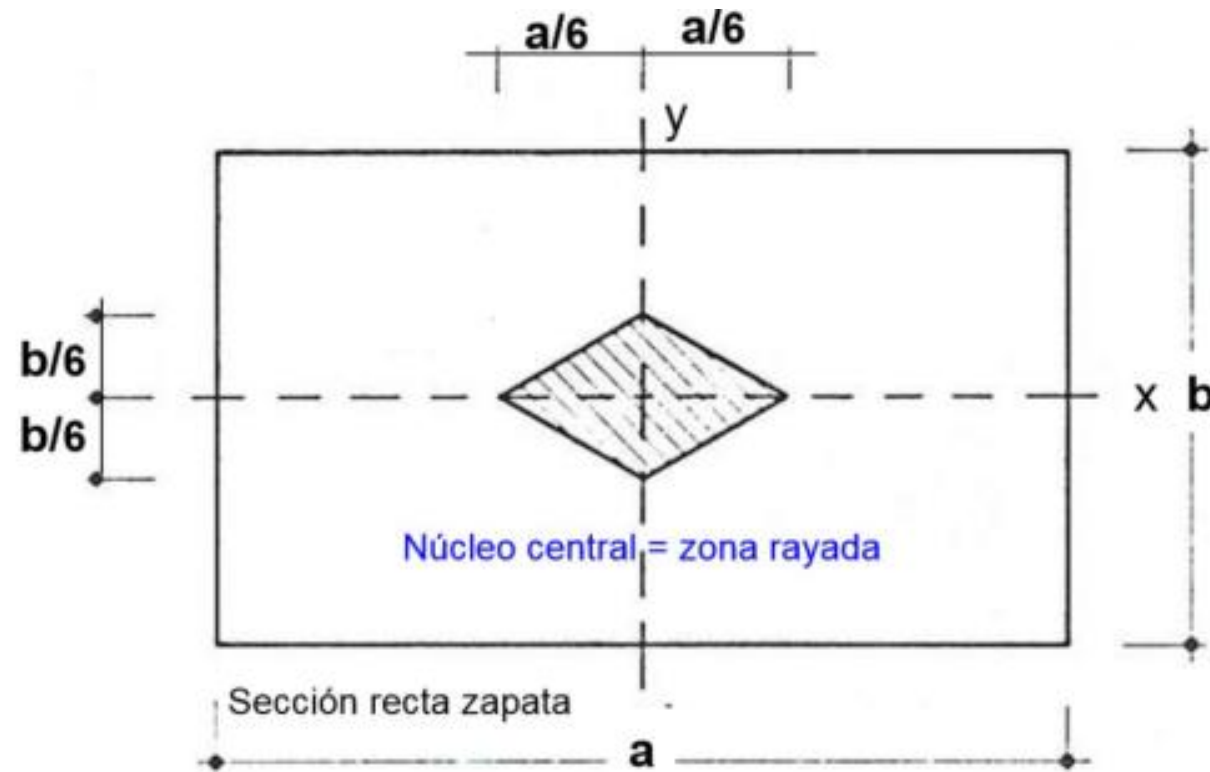




# ESQUEMA 1

## Presiones de Contacto

### ZONA I



$$\frac{6ex}{a} + \frac{6ey}{b} \leq 1$$

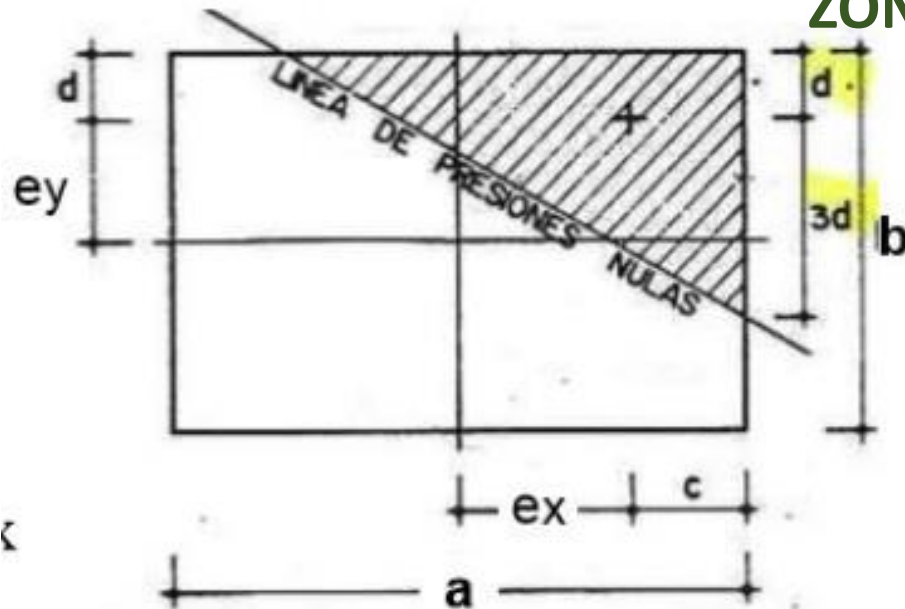
$$\frac{\sigma_{MAX}}{\sigma_{min}} = \frac{N}{a b} \left( 1 + \frac{6 e_x}{a} + \frac{6 e_y}{b} \right)$$



# ESQUEMA 1

## Presiones de Contacto

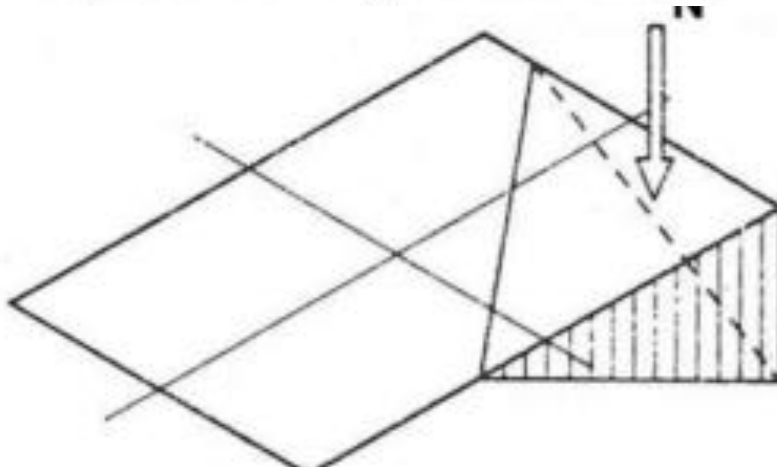
### ZONA II



$$ex \geq \frac{a}{4}$$

$$ey \geq \frac{b}{4}$$

$$\frac{6ex}{a} + \frac{6ey}{b} > 1$$

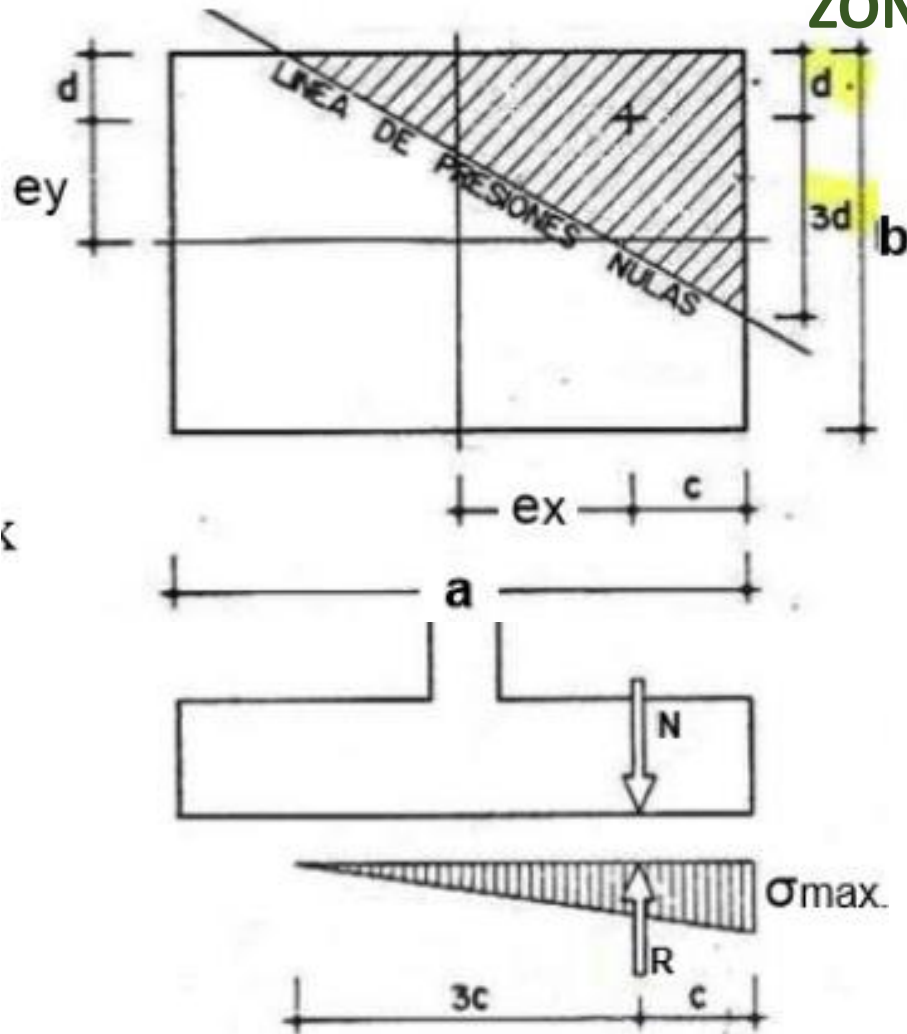




# ESQUEMA 1

## Presiones de Contacto

### ZONA II



$$N = -R = \frac{1}{3} \left( \frac{1}{2} 4c * 4d \right) \sigma_{max}$$

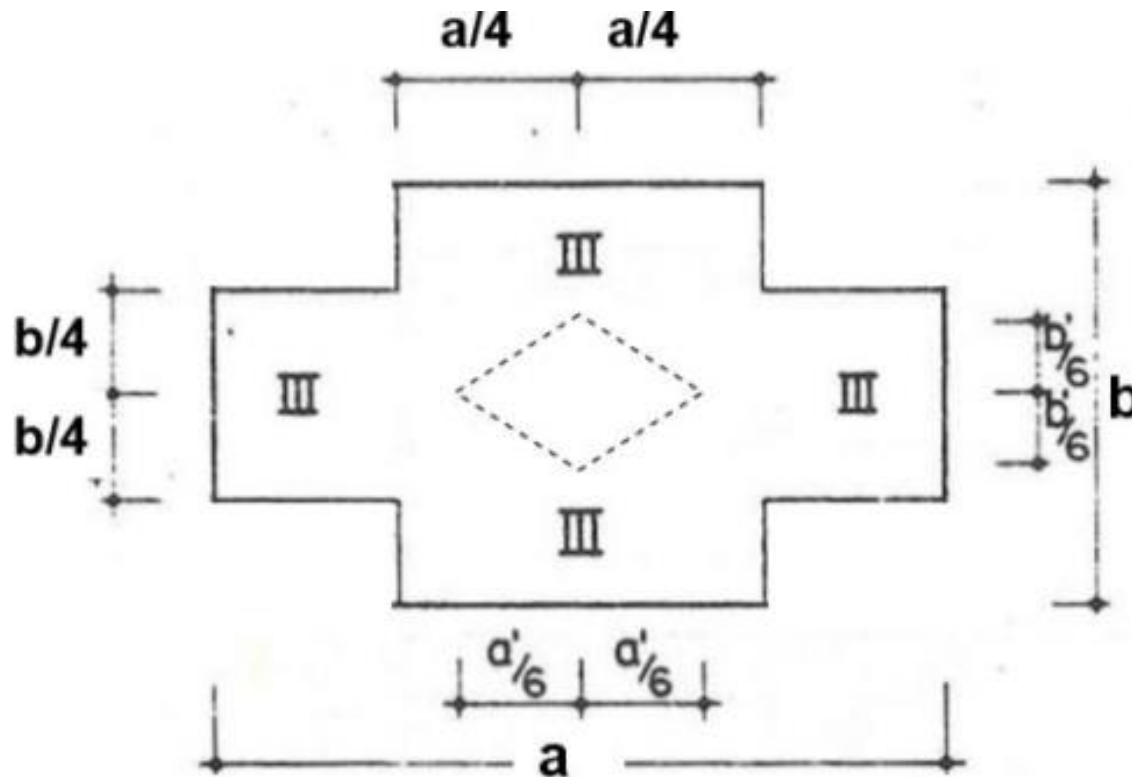
$$\sigma_{max} = \frac{3}{2} \left( \frac{N}{(a - 2ex) * (b - 2ey)} \right) \leq 1,25 \sigma_{adm}$$



# ESQUEMA 1

## Presiones de Contacto

### ZONA III



$$\frac{6ex}{a} + \frac{6ey}{b} > 1$$

No simultáneo

$$ex > \frac{a}{4} \quad y \quad ey > \frac{b}{4}$$



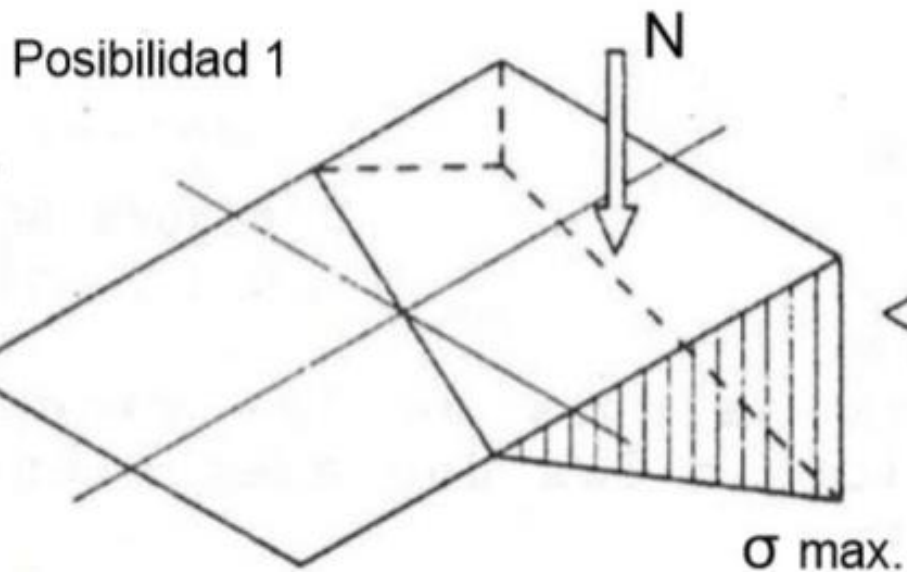


# ESQUEMA 1

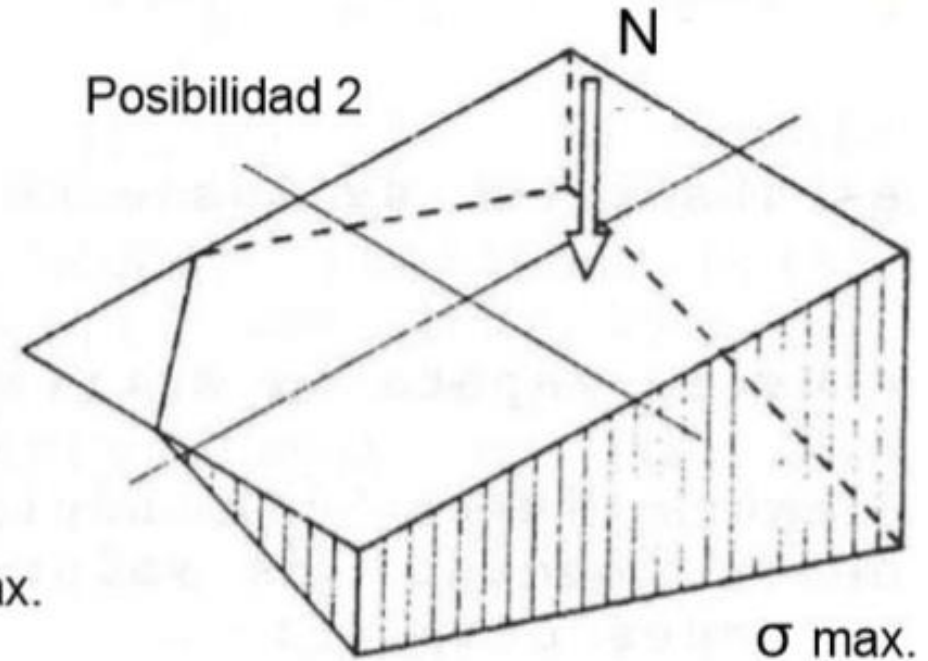
## Presiones de Contacto

### ZONA III

#### Zona III a



#### Zona III b







# ESQUEMA 1

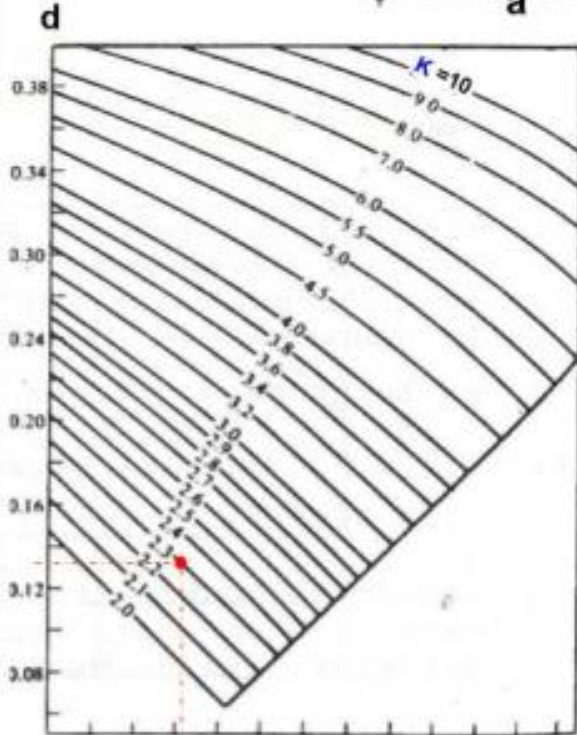
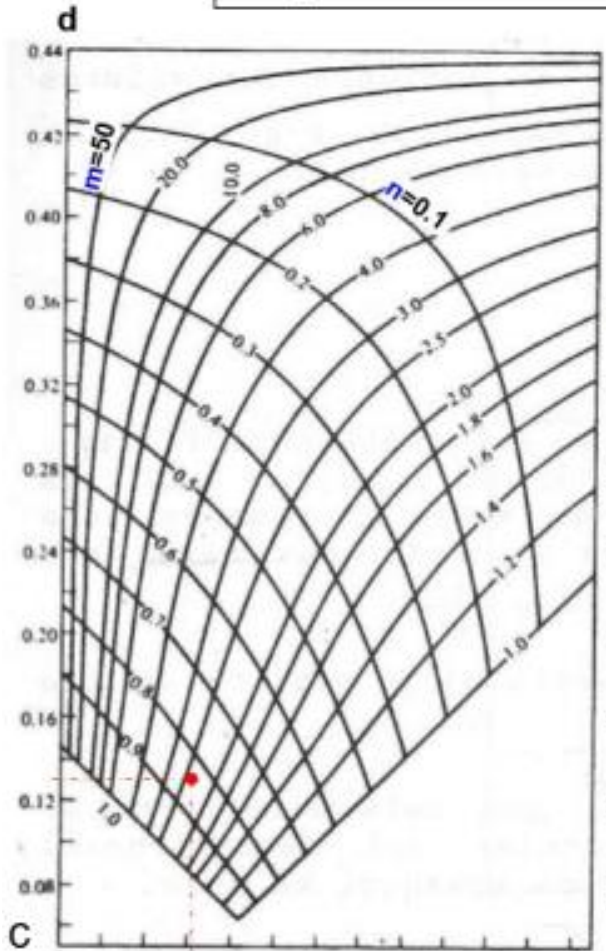
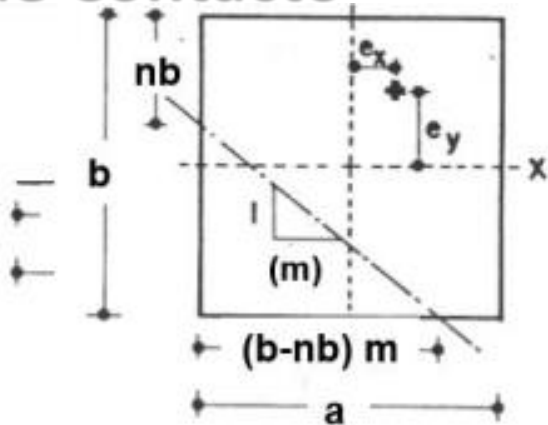
## Presiones de Contacto

En los ábacos de Plock:  $d > c$

$c = \frac{ex}{a}$

$y$

$d = \frac{ey}{b}$



$$\sigma_{\max} = k \frac{N}{a \cdot b}$$



# **ESQUEMA 1**

## **DIMENSIONADO**

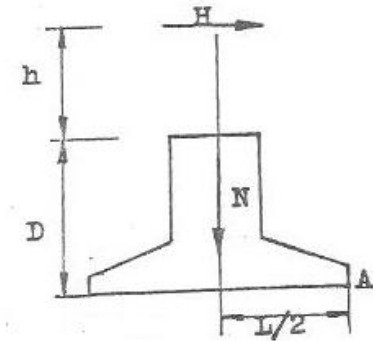
- **VERIFICACION DE CAPACIDAD DE CARGA**
- **VERIFICACION DE SEGURIDAD AL VUELCO**
- **VERIFICACION DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO**
- **DIMENSIONADO ESTRUCTURAL**



## ESQUEMA 1 DIMENSIONADO

- VERIFICACION DE SEGURIDAD AL VUELCO

$$\frac{M_E}{M_V} \geq 1.5$$



- VERIFICACION DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

Para suelos sin cohesión (**arenas**):  $(N + P) \tan \delta' \geq 1,5H$

$$a' = 0 \quad \delta' = 3/4\Phi$$

Para suelos cohesivos (**arcillas**) sin drenaje:  $a * b * a' \geq 1,5H$

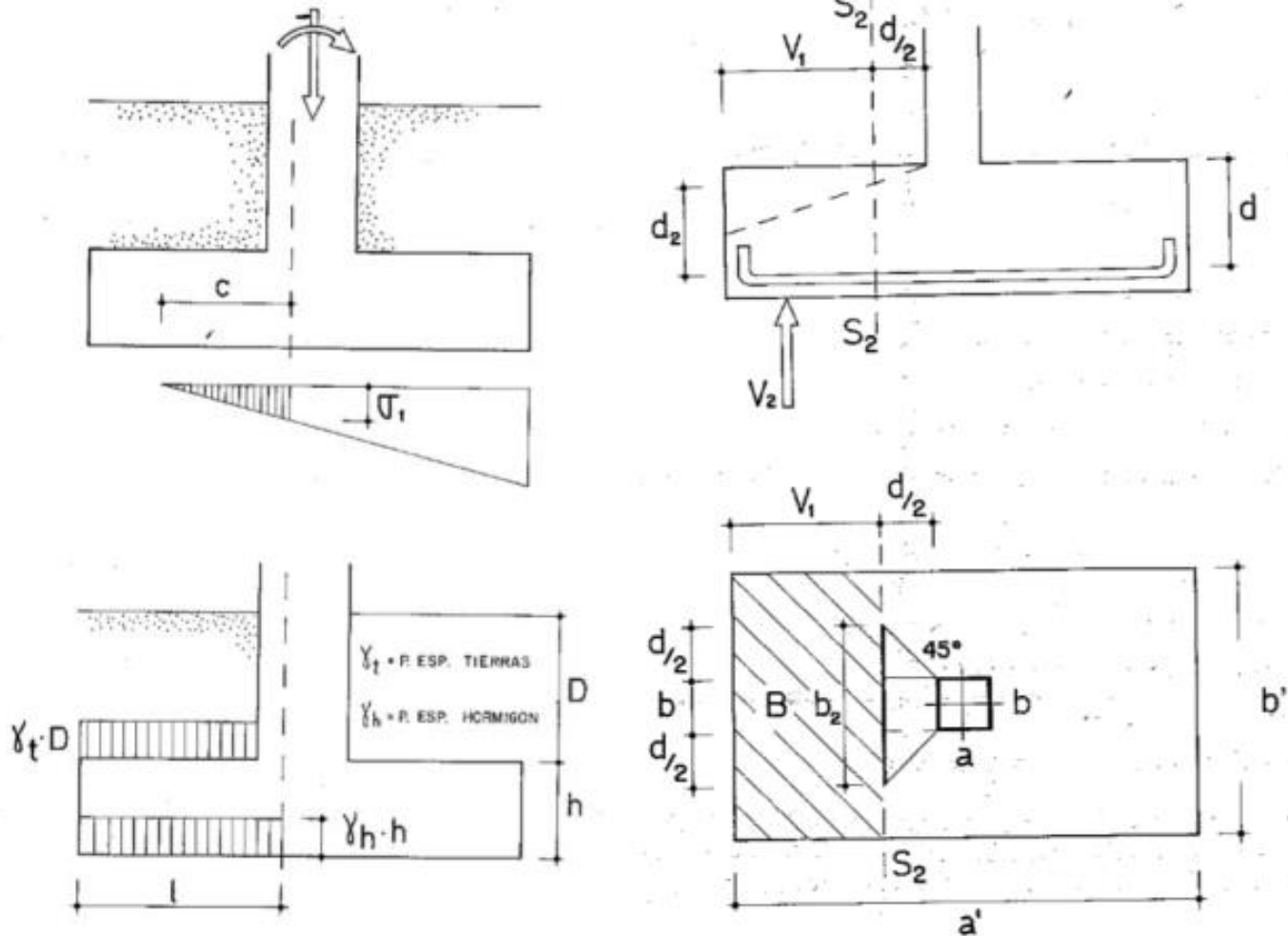
$$a' = c_u \quad \delta' = 0$$



# ESQUEMA 1

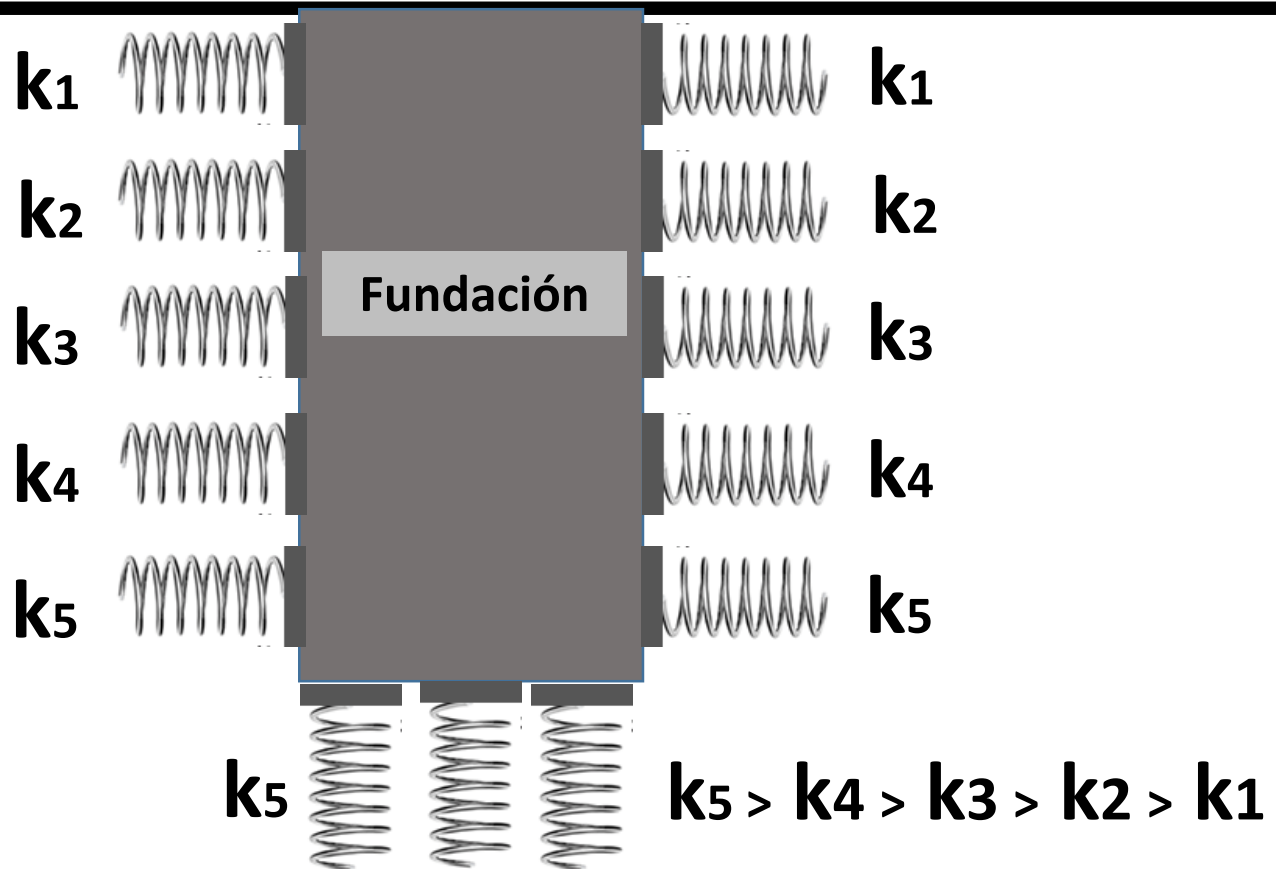
## DIMENSIONADO

- DIMENSIONADO**



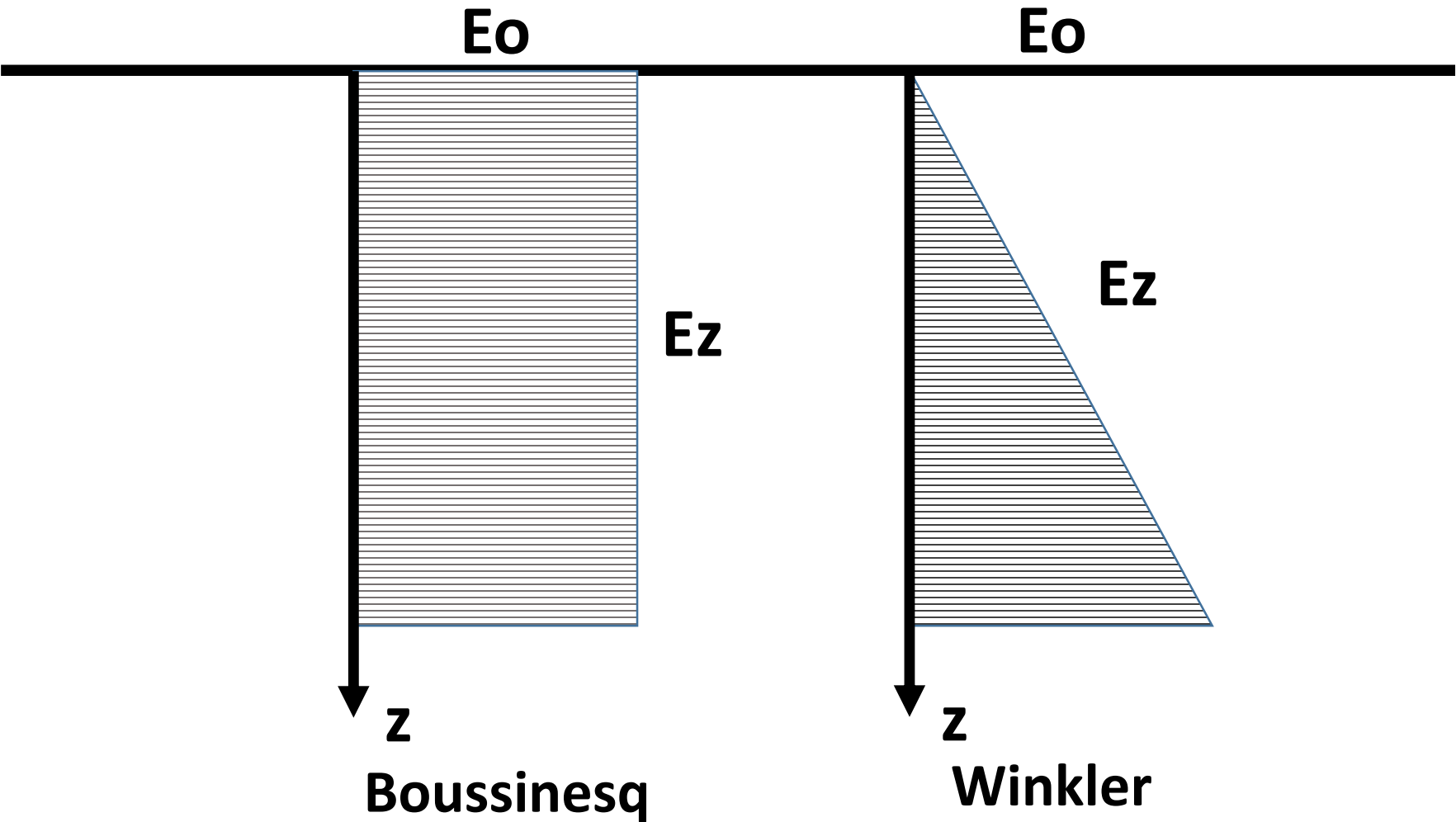


## ESQUEMA 2-3 DIMENSIONADO





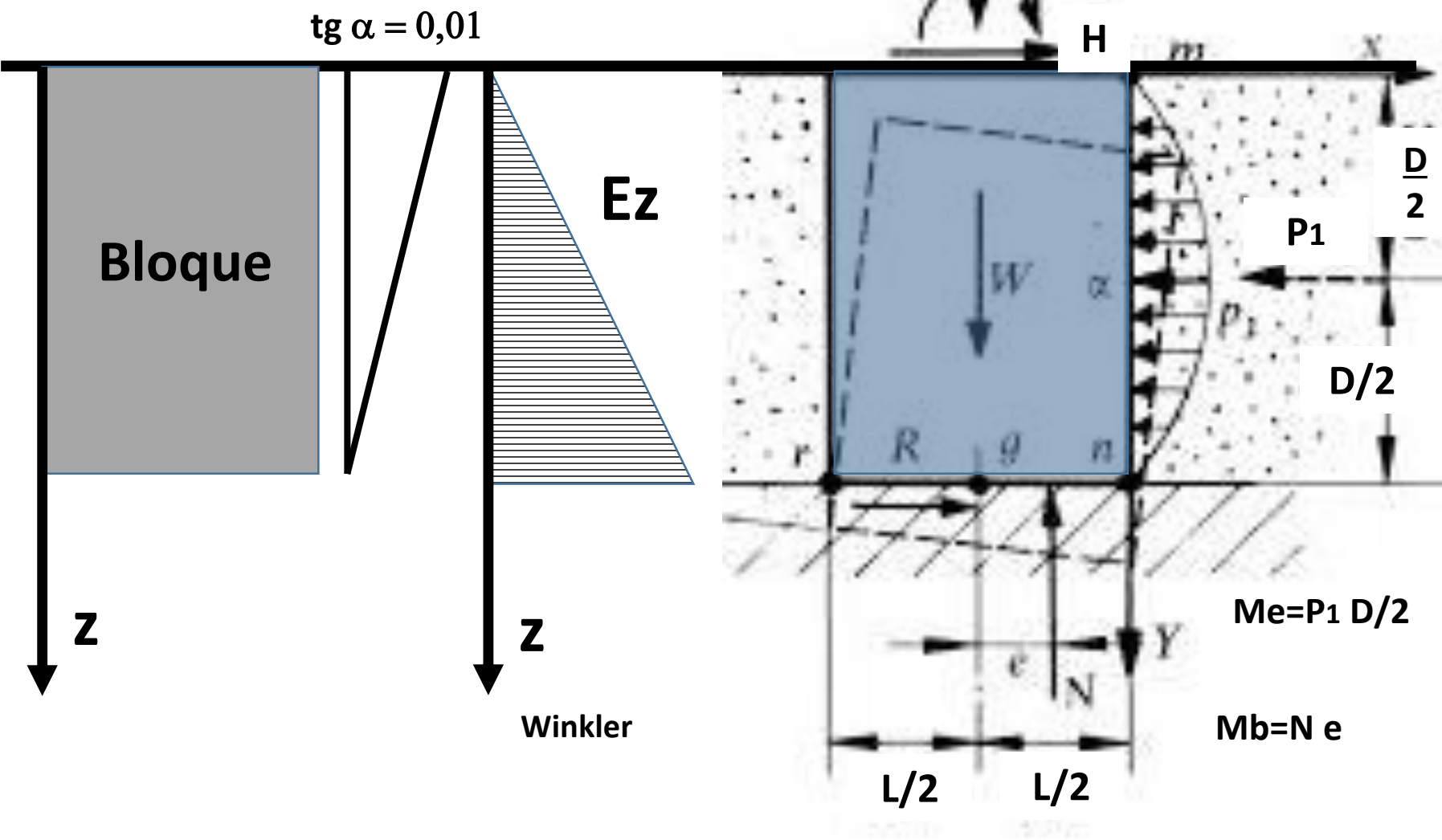
**ESQUEMA 2-3**  
**INTERACCION SUELO - ESTRUCTURA**





ESQUEMA 2-3

METODO DE SULZBERGER MODIFICADO





## ESQUEMA 2-3

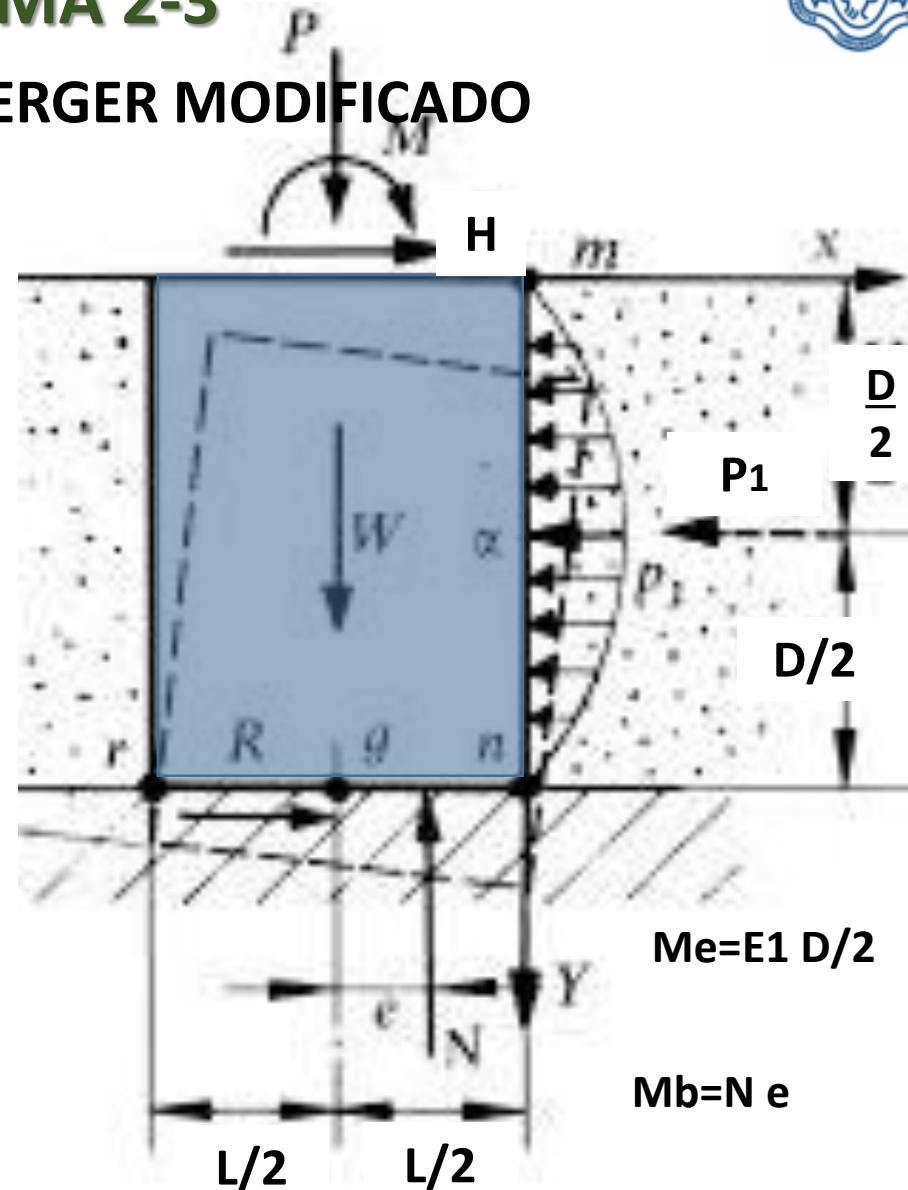
### METODO DE SULZBERGER MODIFICADO

$$\operatorname{tg} \alpha = 0,01 \quad \frac{k_D}{k_v} = \eta$$

$$H'_1 = \frac{R_{max}}{\frac{(h + D) 2 D^2 \eta}{L^3 + D^3 \eta} - 1}$$

#### Opciones:

- $H < H'_1$  Punto de giro en la base del bloque  $\rightarrow$  Esquema resistente 2
- $H > H'_1$  Punto de giro en el interior del bloque  $\rightarrow$  Esquema resistente 3







## ESQUEMA 2-3

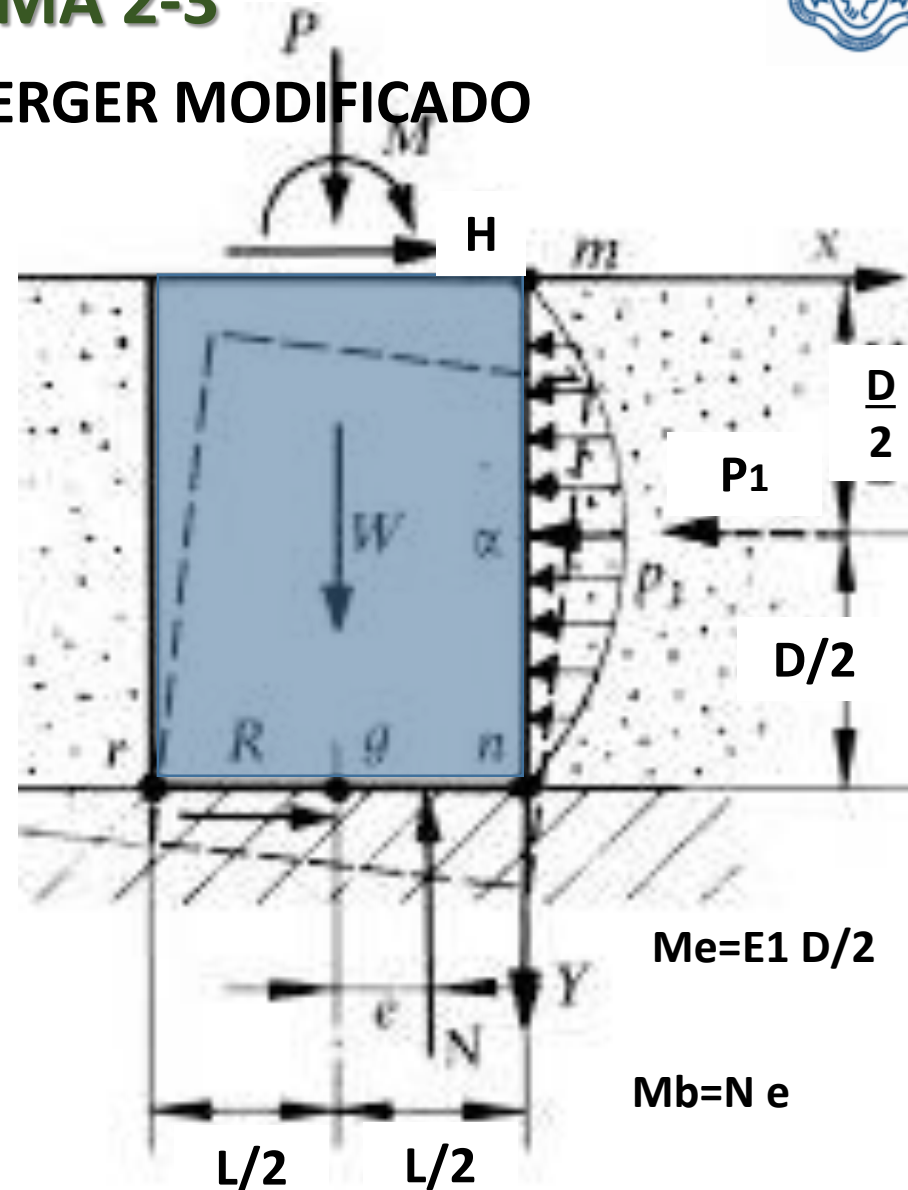
### METODO DE SULZBERGER MODIFICADO

#### Opciones:

- $H < H'_1$  Punto de giro en la base del bloque  $\rightarrow$  Esquema resistente 2

$$M_e = \frac{BD^3}{12} K_D \operatorname{tg} \alpha$$

$$P_1 = \frac{k_D D}{4} \operatorname{tg} \alpha$$





## ESQUEMA 2-3

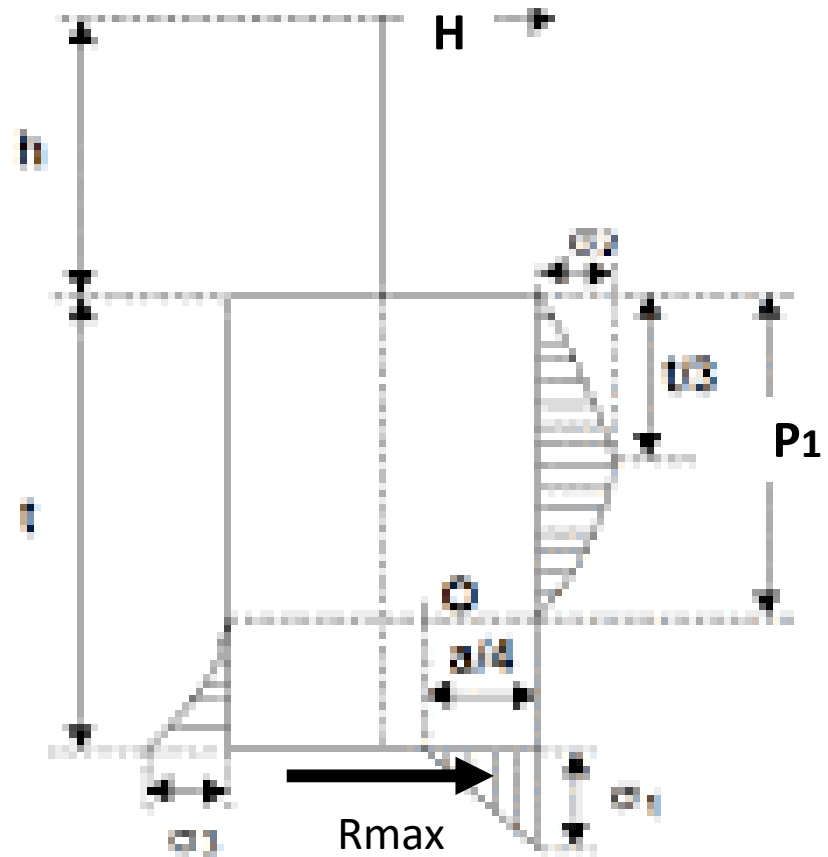
### METODO DE SULZBERGER MODIFICADO

#### Opciones:

- $H > H'_1$  Punto de giro en la base del bloque  $\rightarrow$  Esquema resistente 3

$$M_e = \frac{BD^3}{36} K_D \operatorname{tg} \alpha$$

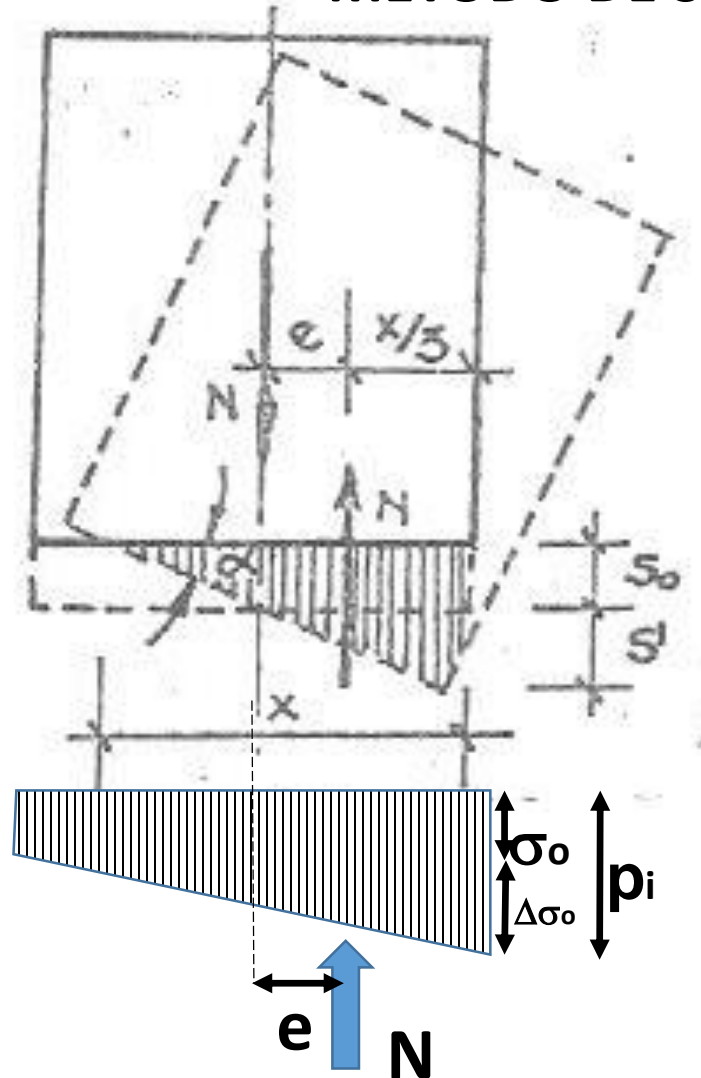
$$P_1 = \frac{k_D D}{9} \operatorname{tg} \alpha$$





## ESQUEMA 2-3

### METODO DE SULZBERGER MODIFICADO



$$S_o = \frac{N}{B L K_v}$$

$$\Delta\sigma = \frac{6Ne}{BL^2}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{S'}{L/2} = \frac{\frac{\Delta\sigma}{k_v}}{L/2} = \frac{\frac{6 N e}{B L^2 k_v}}{L/2} = \frac{12 N e}{B L^3 k_v}$$

$$M_b = \frac{B L^3}{12} k_v \operatorname{tg} \alpha$$

$$\sigma_{max} = \sigma_o + \Delta\sigma = p_2 = \frac{N}{LB} + k_v \frac{D}{2} \operatorname{tg} \alpha$$



## CIMENTACIONES MULTIPLES

### Comprobación tensión máxima sobre el terreno

Fuerza de compresión máxima sobre montante (C)

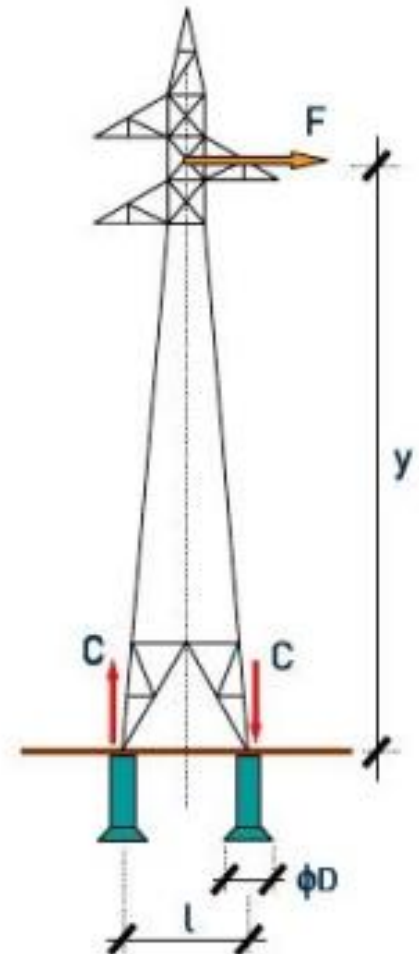
$$F \cdot y = 2 \cdot C \cdot l \quad \longrightarrow \quad C = \frac{F \cdot y}{2 \cdot l}$$

- F = Fuerza horizontal resultante sobre el apoyo (Kg.)

Comprobación de tensión máxima sobre terreno

$$\sigma_c = \frac{C + \frac{P_a}{4} + P_h + P_t}{S} < \sigma_{adm}$$

- S = Superficie de la base del macizo (una pata) (cm<sup>2</sup>)
- $S = \pi D^2 / 4$
- $\sigma_c$  = Tensión de compresión sobre terreno (Kg/cm<sup>2</sup>)





# **CONSTRUCCION**

## **EXCAVACIONES**







# **CONSTRUCCION**

## **EXCAVACIONES**





# **CONSTRUCCION ARMADURA**







# **CONSTRUCCION ENCOFRADO**





# **CONSTRUCCION HORMIGONADO**







# **CONSTRUCCION HORMIGONADO**





# **CONSTRUCCION HORMIGONADO**







# **CONSTRUCCION HORMIGONADO**





# **CONSTRUCCION TERMINADO**

