



# **CIMENTACIONES SEMIPROFUNDAS**

# **CIMENTACIONES PARA POSTES Y TORRES**

Marcelo ZEBALLOS  
Guillermo GERBAUDO  
Roberto TERZARIOL



# CIMENTACIONES SEMIPROFUNDAS

## OBJETIVO

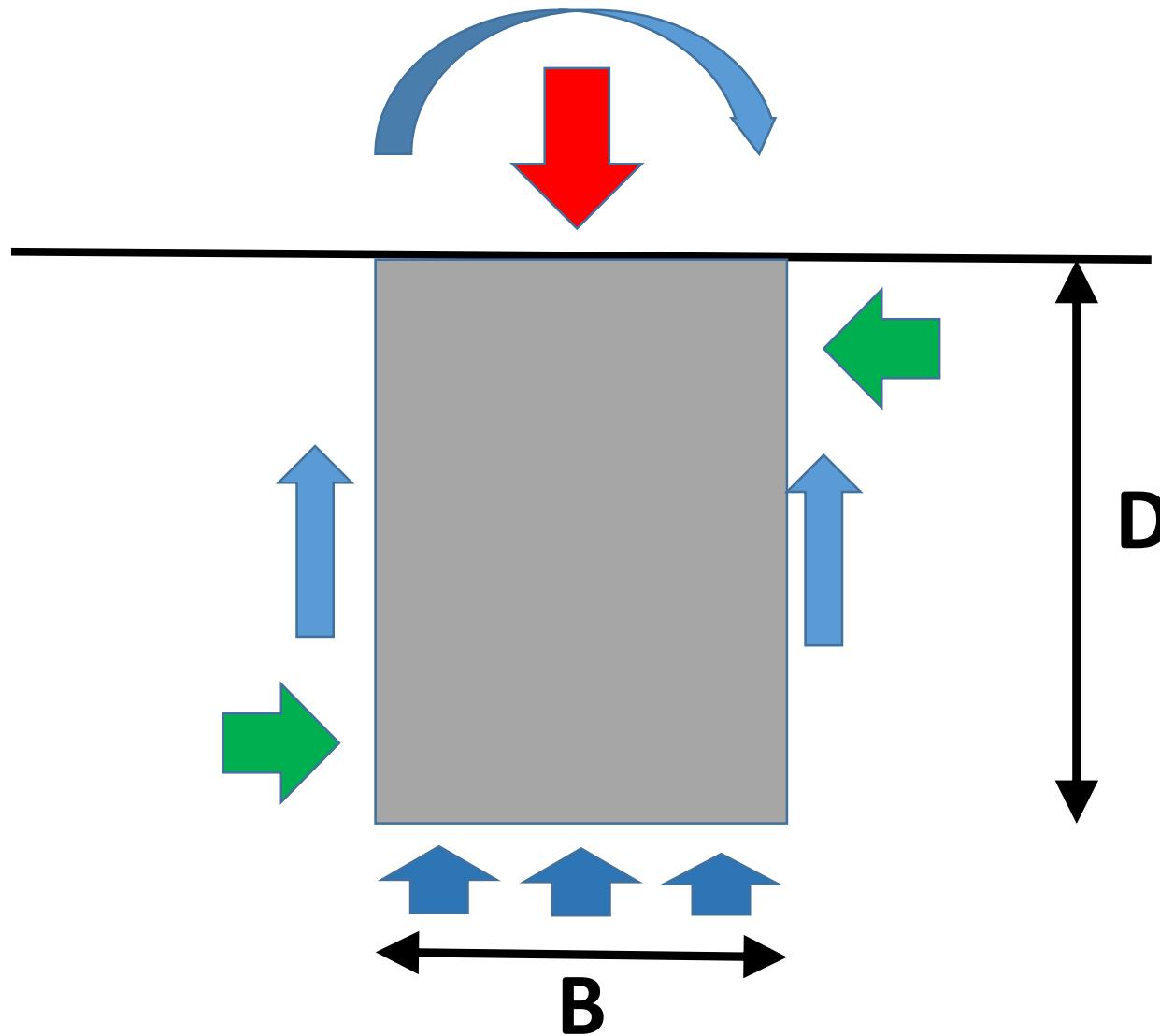
- Caracterización de situaciones de empleo de cimentaciones semiprofundas. Utilización en caso de estructuras esbeltas.
- Métodos de cálculo de presiones de contacto.
- Métodos de diseño de bloques de cimentación.

## 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

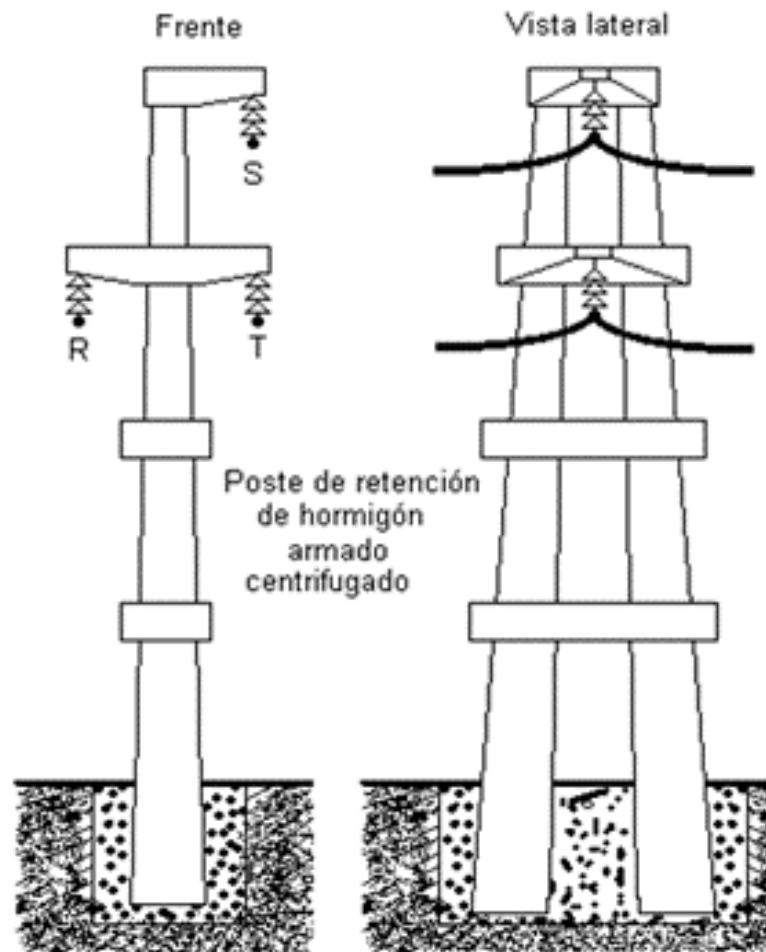
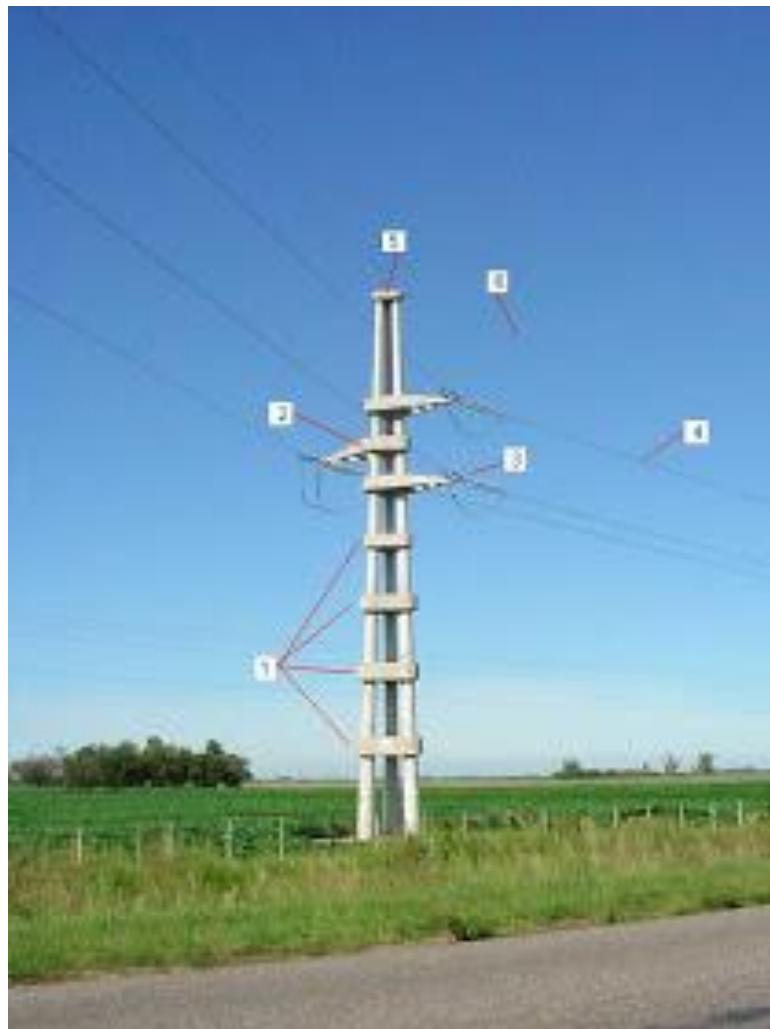
## Líneas Eléctricas de Baja y Media Tensión





# CASOS DE APLICACION

## Líneas Eléctricas de Baja y Media Tensión





# CASOS DE APLICACION

## Sistemas de Iluminación





# CASOS DE APLICACION

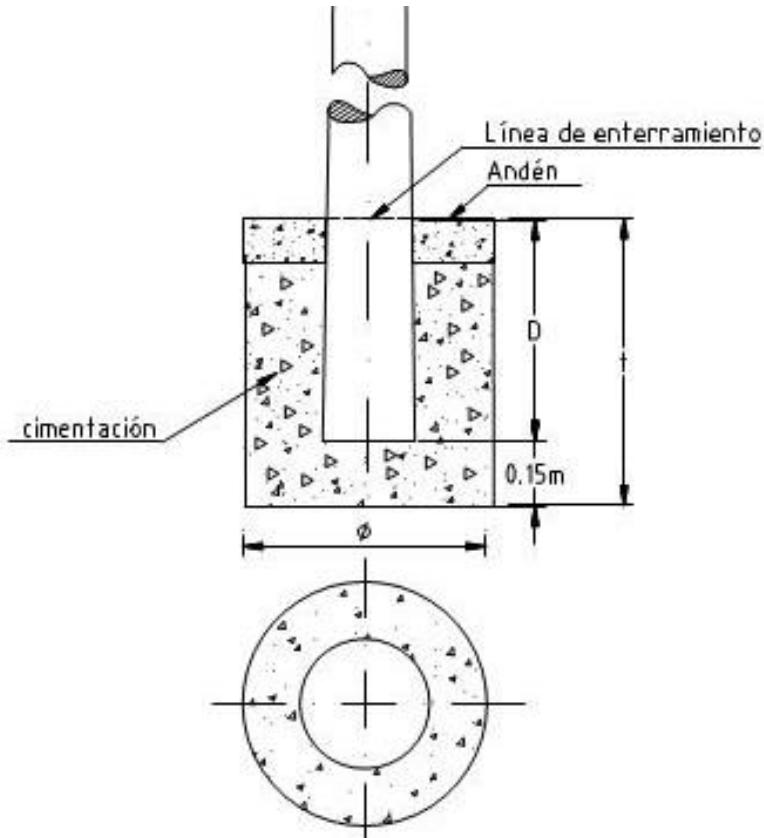
## Postes de Señalización



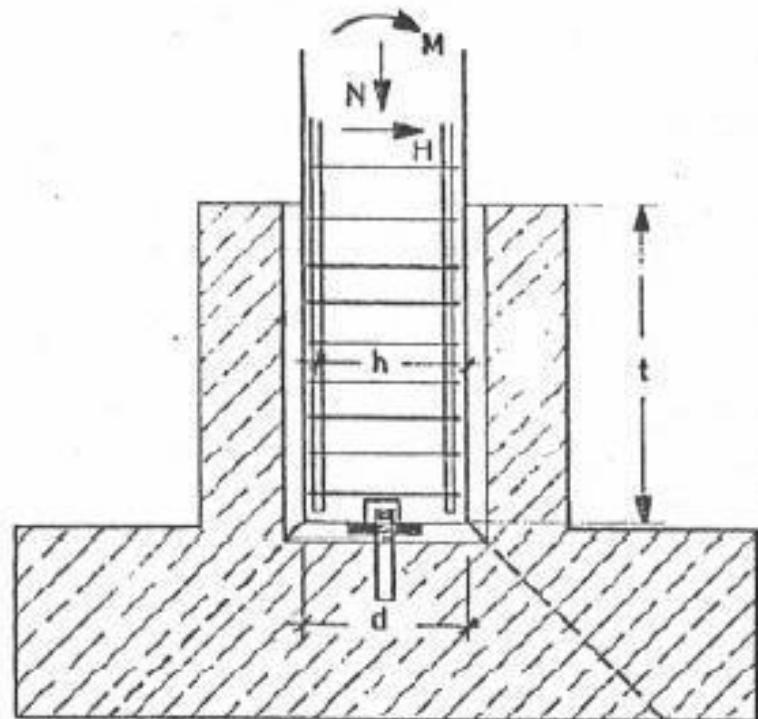


# CASOS DE APLICACION

## VINCULACION CIMENTO - ESTRUCTURA



BLOQUE HORMIGONADO  
IN SITU

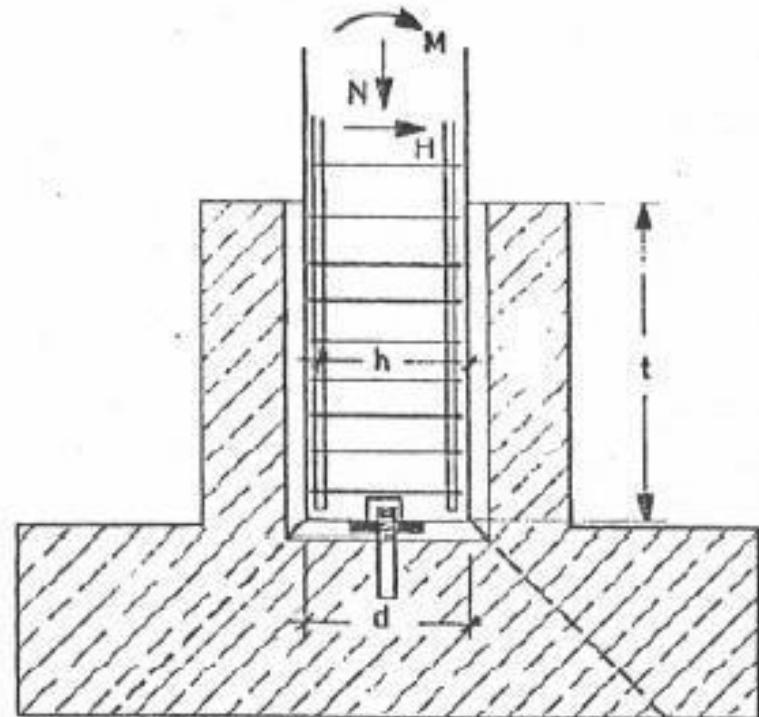


BLOQUE HORMIGONADO IN  
SITU CON ALOJAMIENTO



# CASOS DE APLICACION

## VINCULACION CIMENTO - ESTRUCTURA

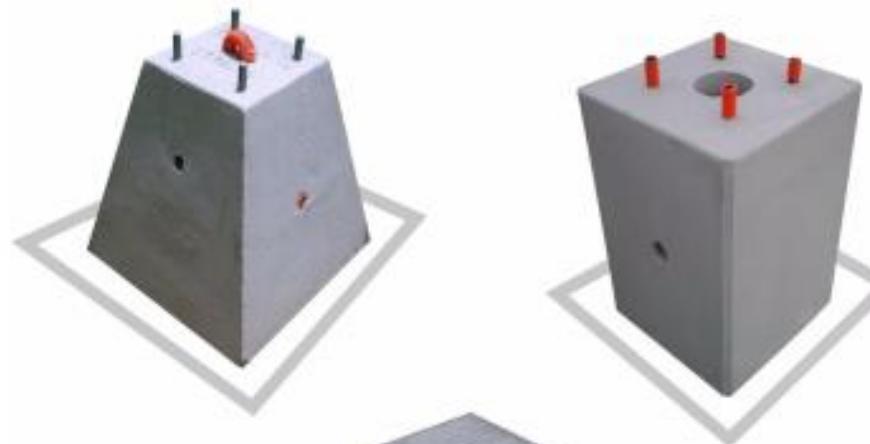
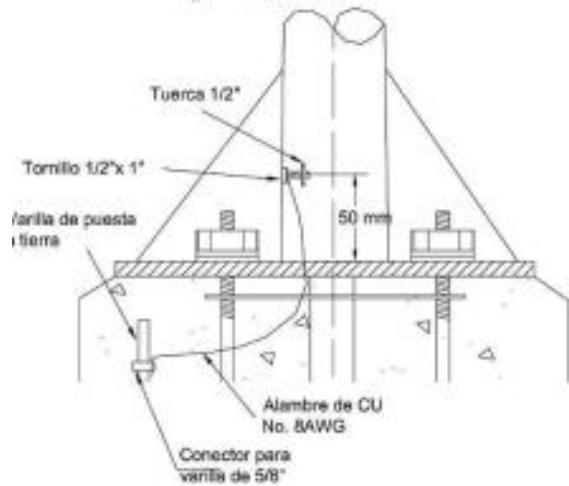
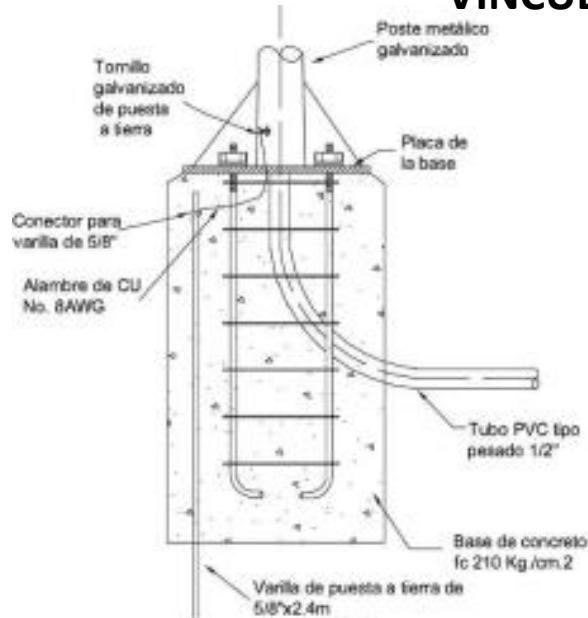


BLOQUE HORMIGONADO IN  
SITU CON ALOJAMIENTO



# CASOS DE APLICACION

## VINCULACION CIMENTO - ESTRUCTURA



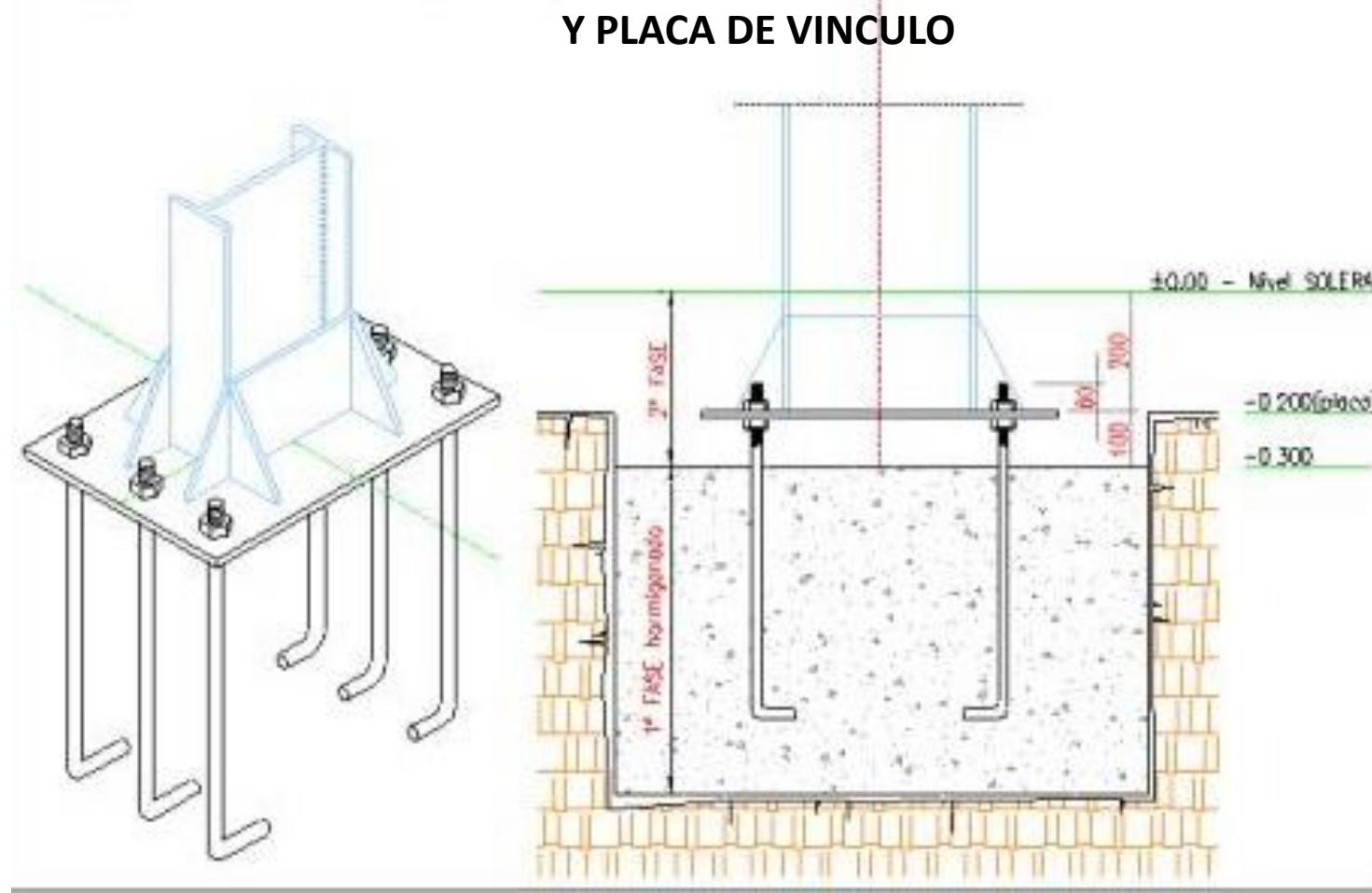
BLOQUE HORMIGONADO O  
PREFABRICADO Y PLACA DE VINCULO



# CASOS DE APLICACION

## VINCULACION CIMENTO - ESTRUCTURA

### BLOQUE HORMIGONADO IN SITU Y PLACA DE VINCULO

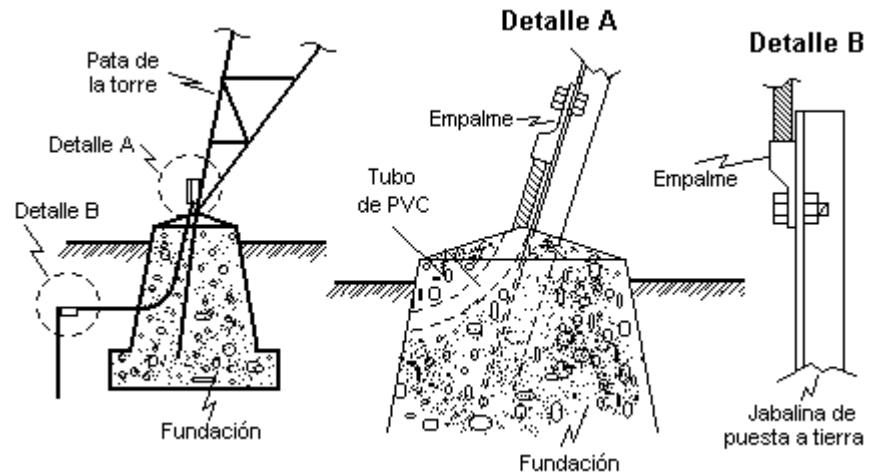




# CASOS DE APLICACION



Líneas de Alta Tensión (L.A.T.)





## CASOS DE APLICACION

Líneas de Alta Tensión (L.A.T.)



FOTO 1

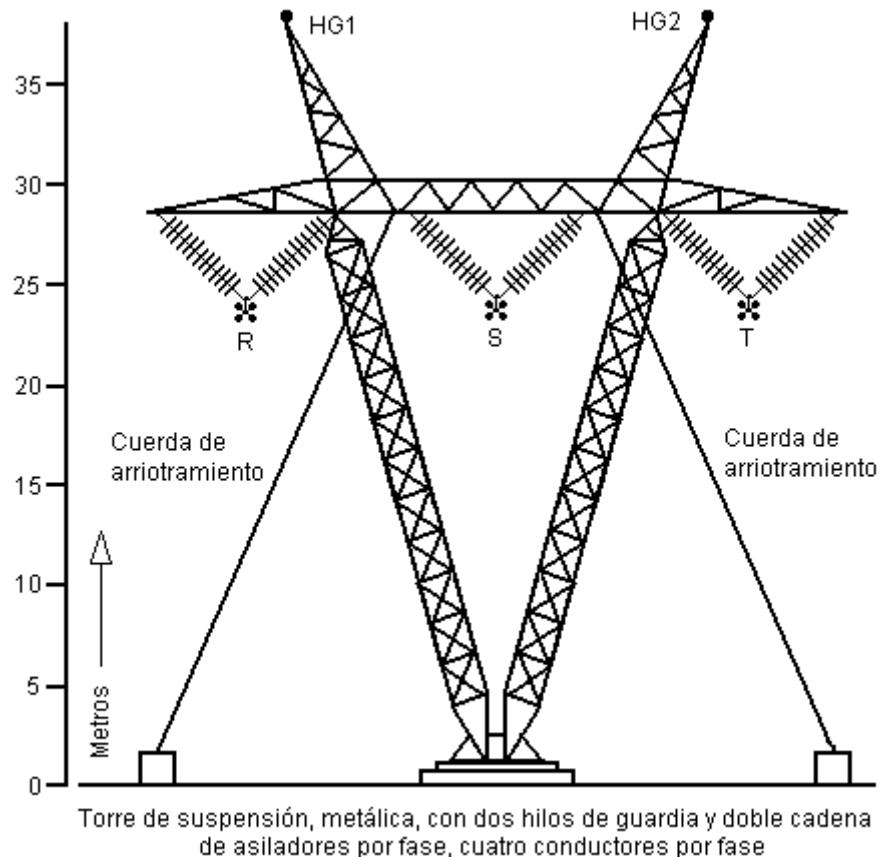


FOTO 2



# CASOS DE APLICACION

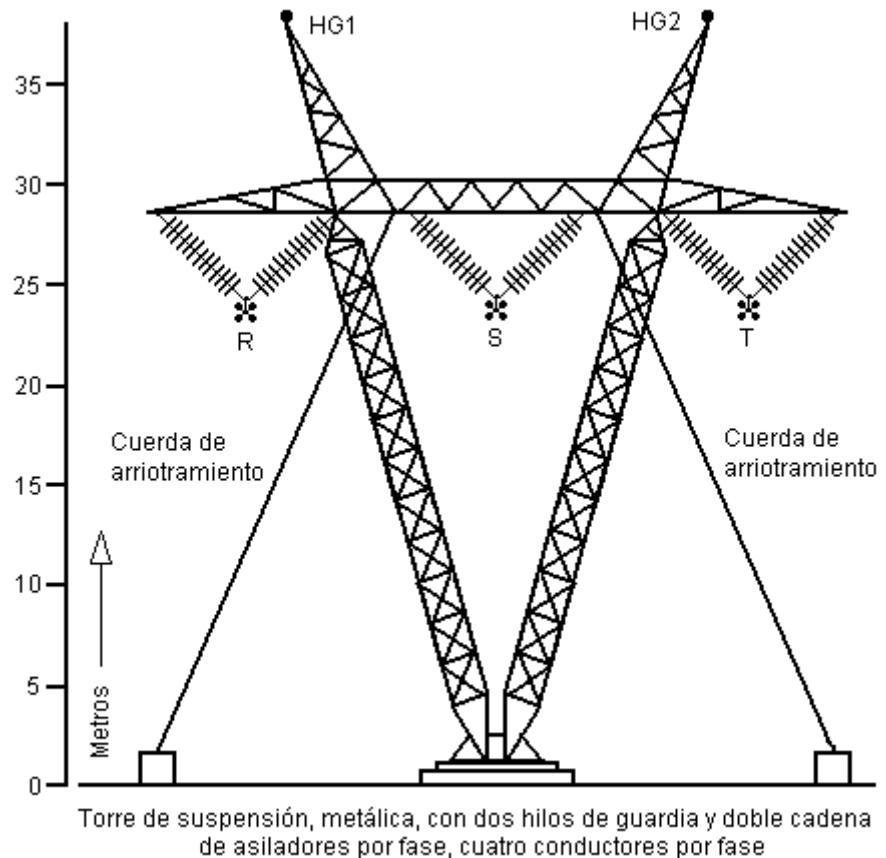
## Líneas de Alta Tensión (L.A.T.)





# CASOS DE APLICACION

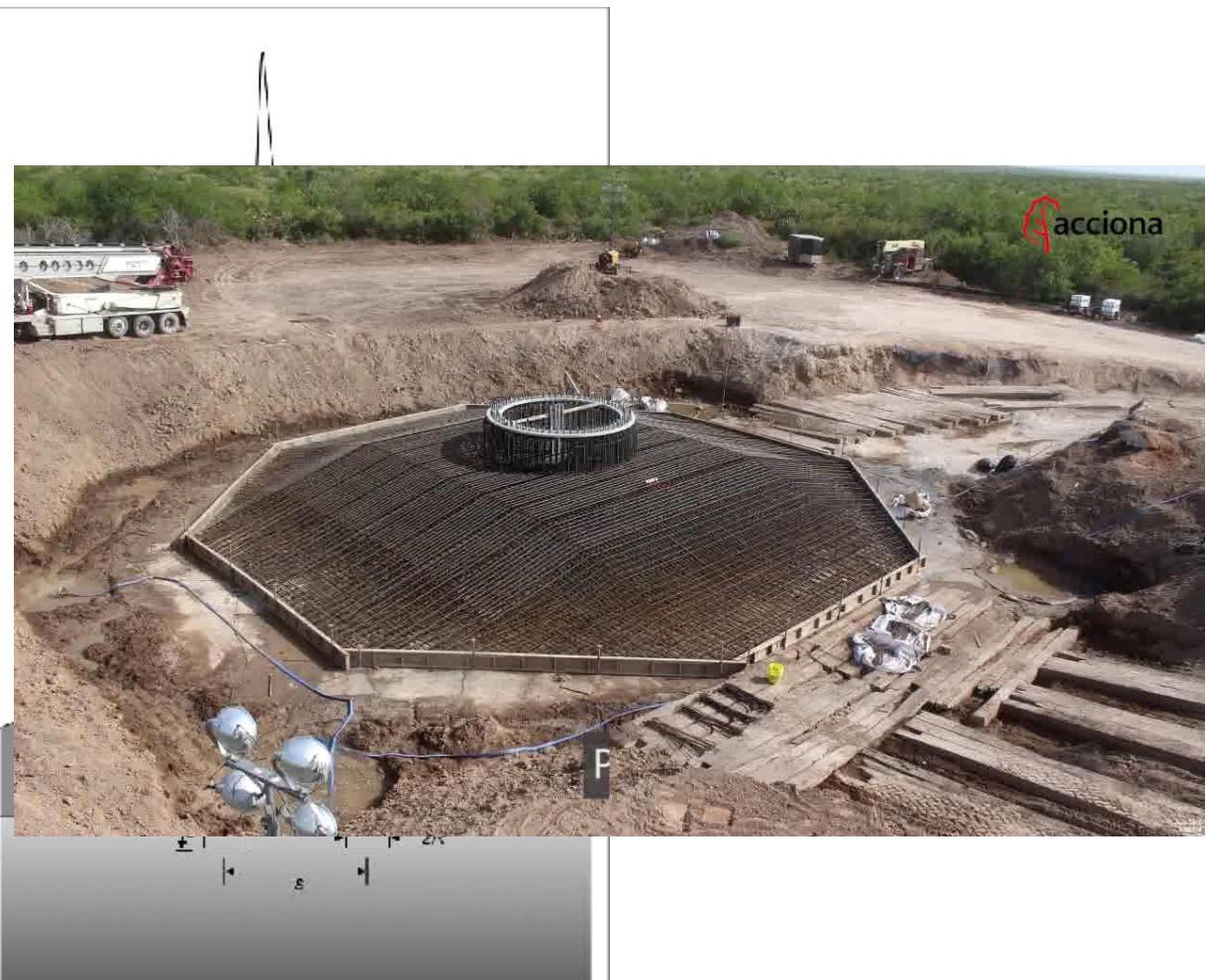
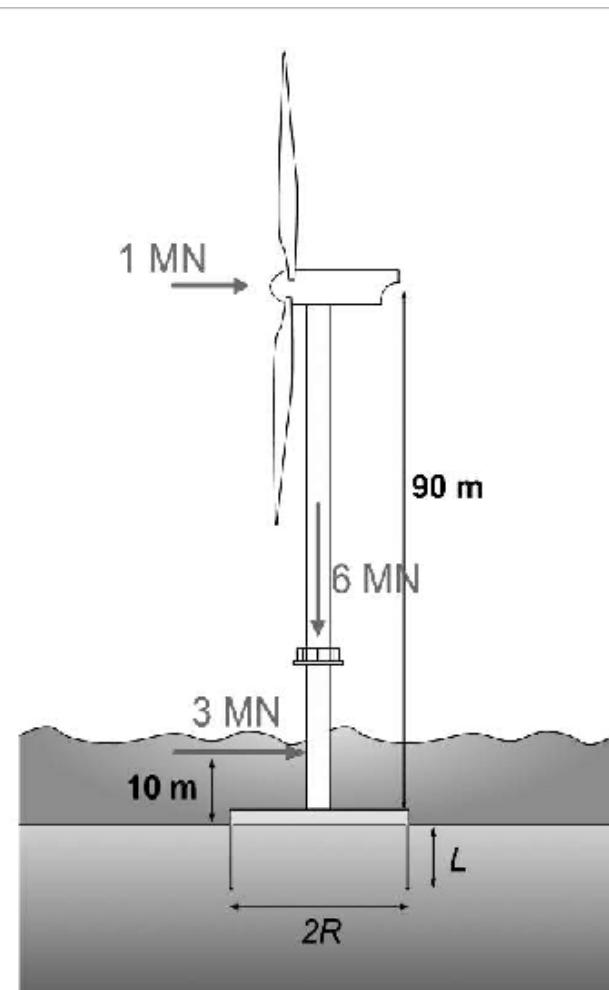
## Líneas de Alta Tensión (L.A.T.)





# CASOS DE APLICACION

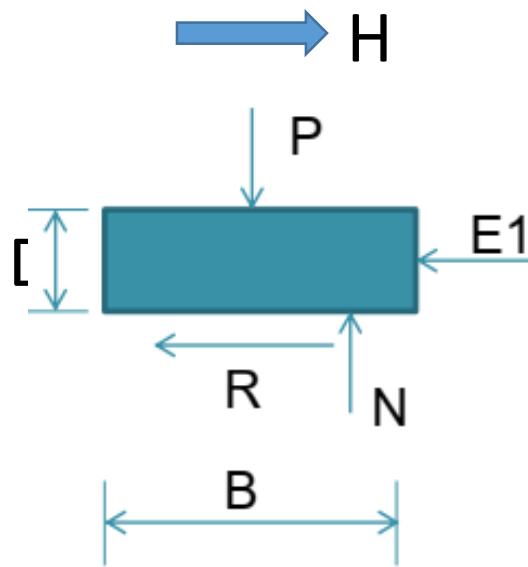
## Líneas de Alta Tensión (L.A.T.)



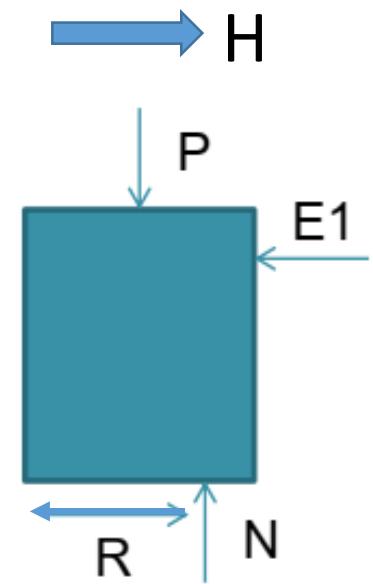


## ESQUEMAS RESISTENTES

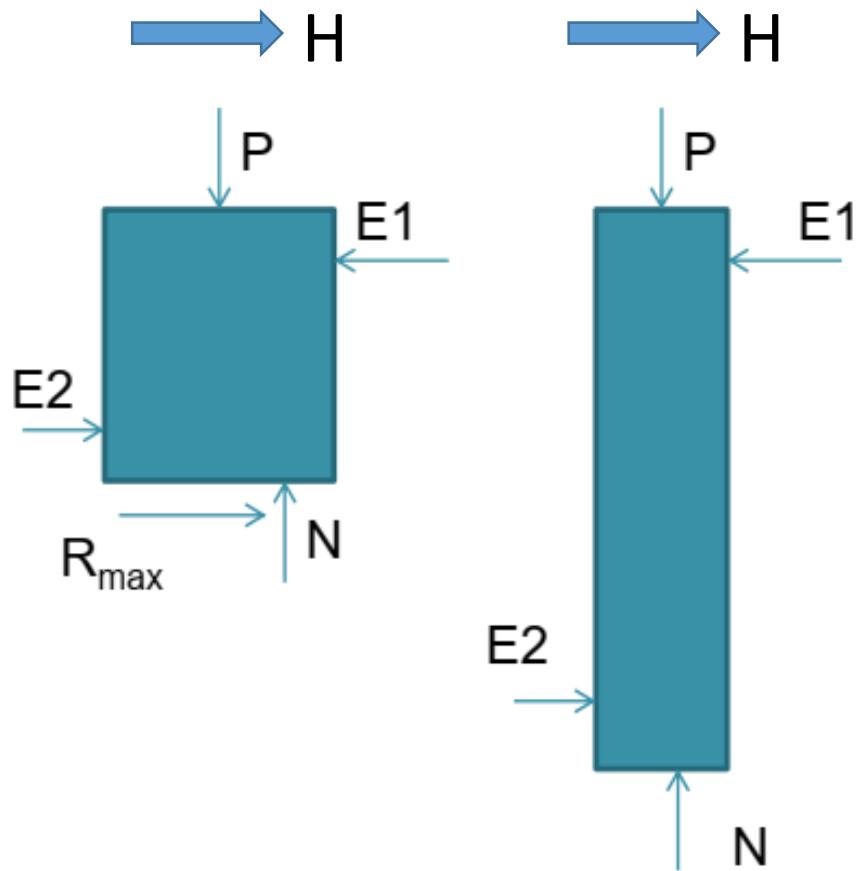
$B/D > 2$



$0.5 < B/D < 2$



$B/D < 0.5$

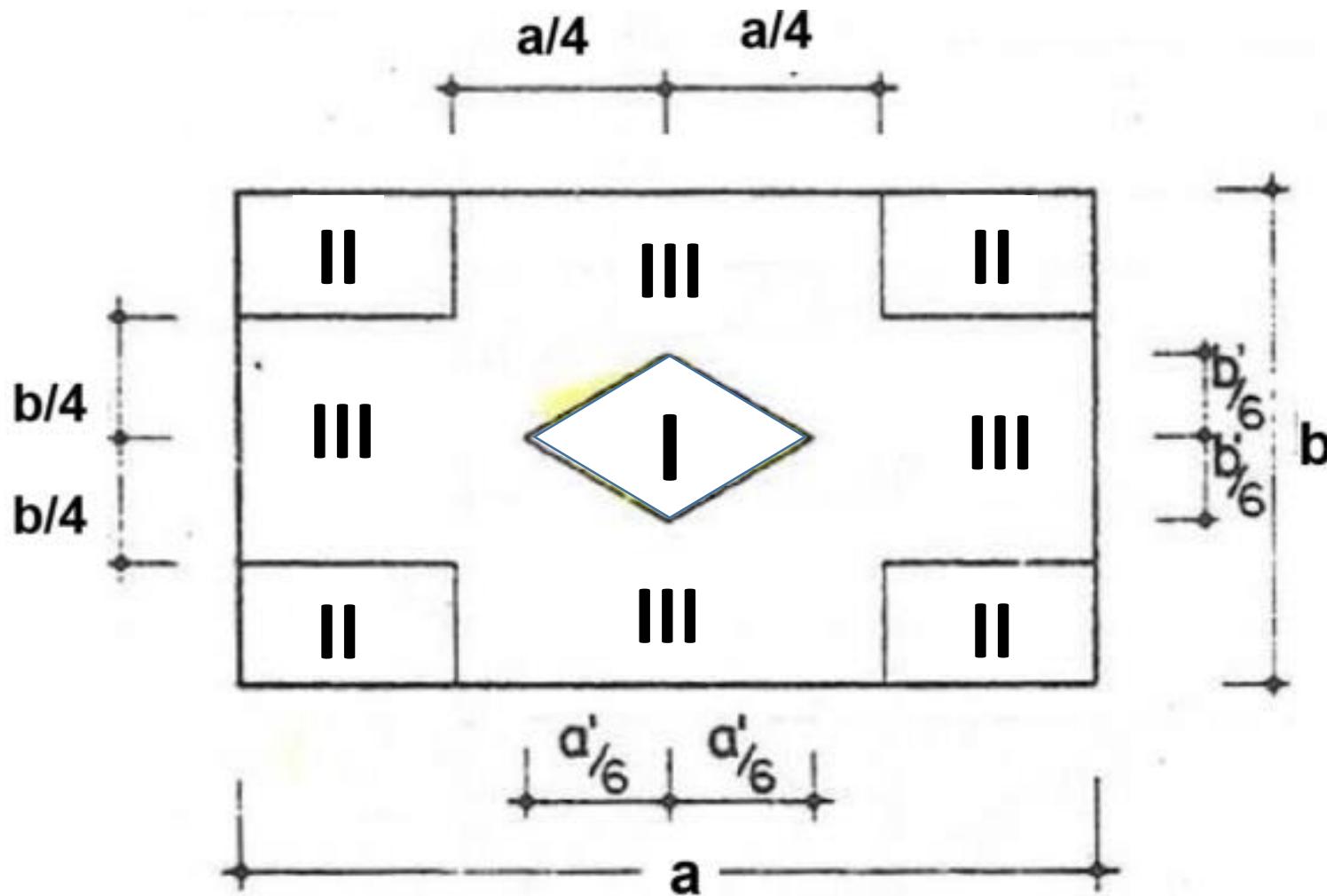


ESQUEMA 4



# ESQUEMA 1

## Presiones de Contacto

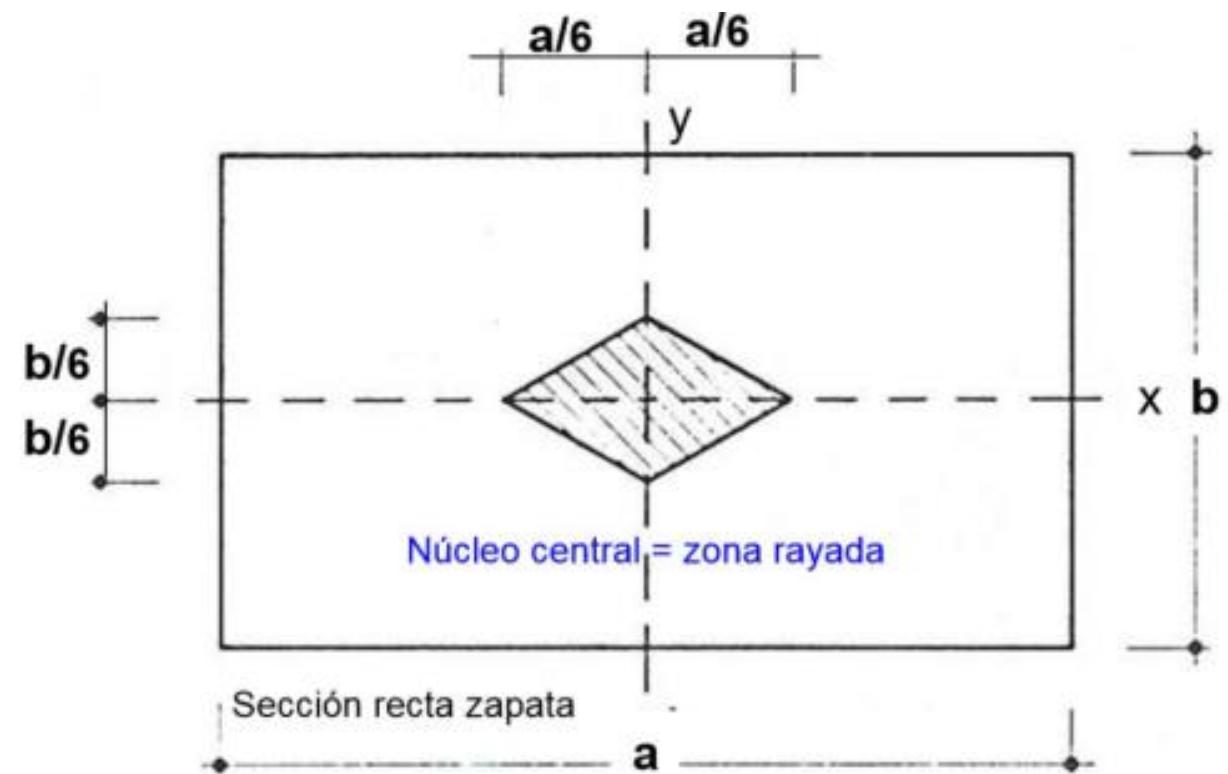




# ESQUEMA 1

## Presiones de Contacto

### ZONA I



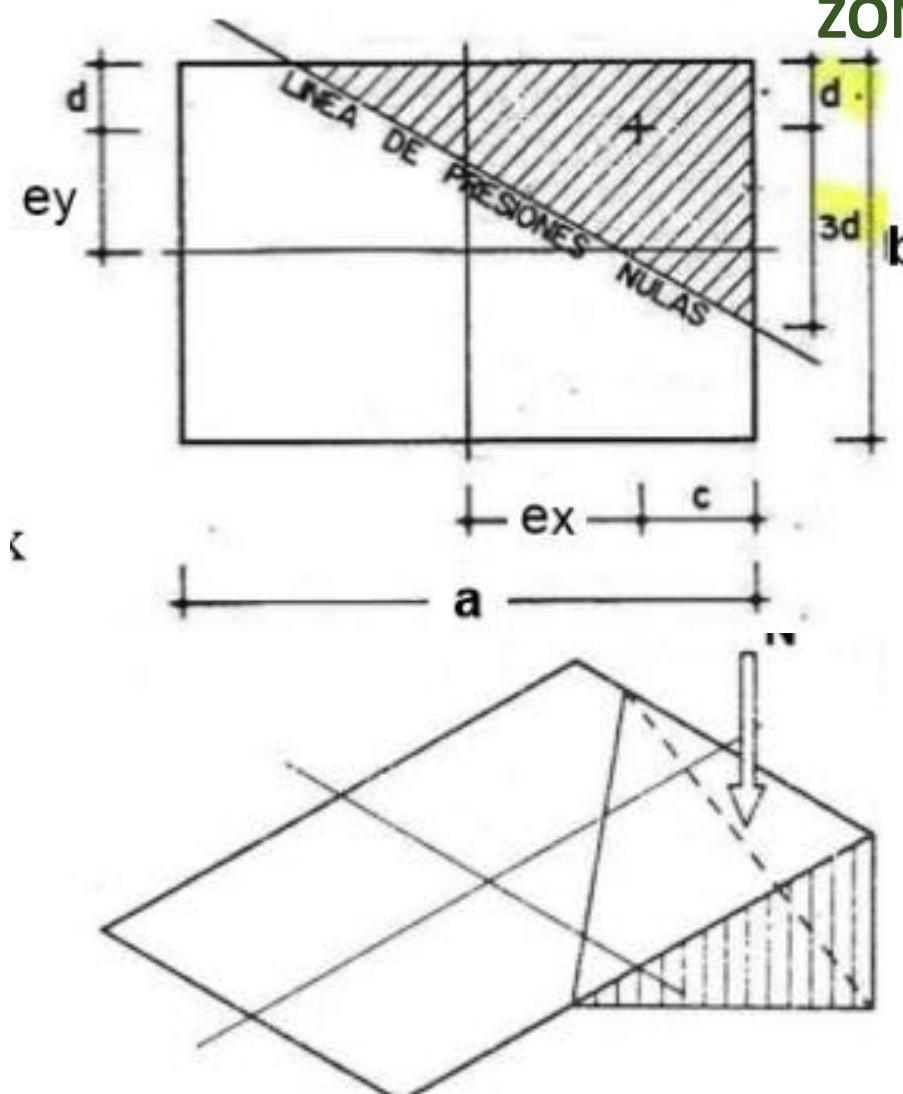
$$\frac{6ex}{a} + \frac{6ey}{b} \leq 1$$

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



# ESQUEMA 1

## Presiones de Contacto



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

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

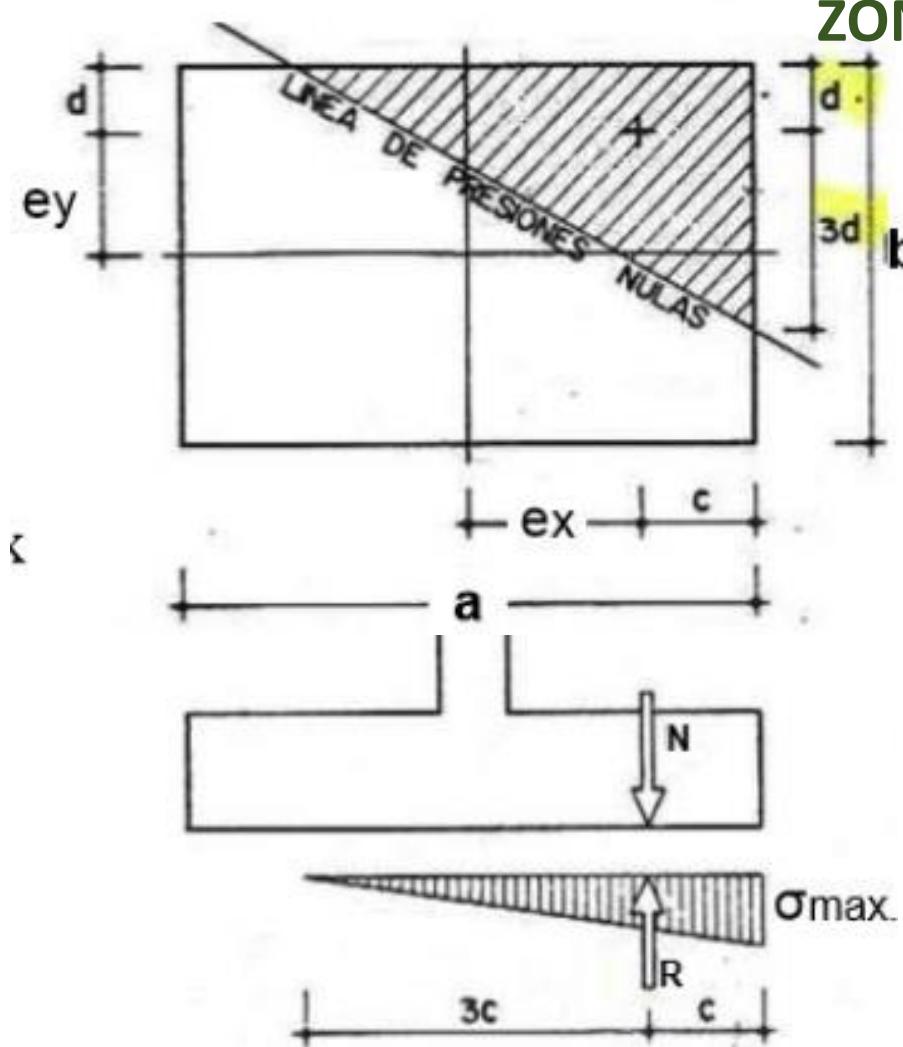
---

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



# ESQUEMA 1

## Presiones de Contacto



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

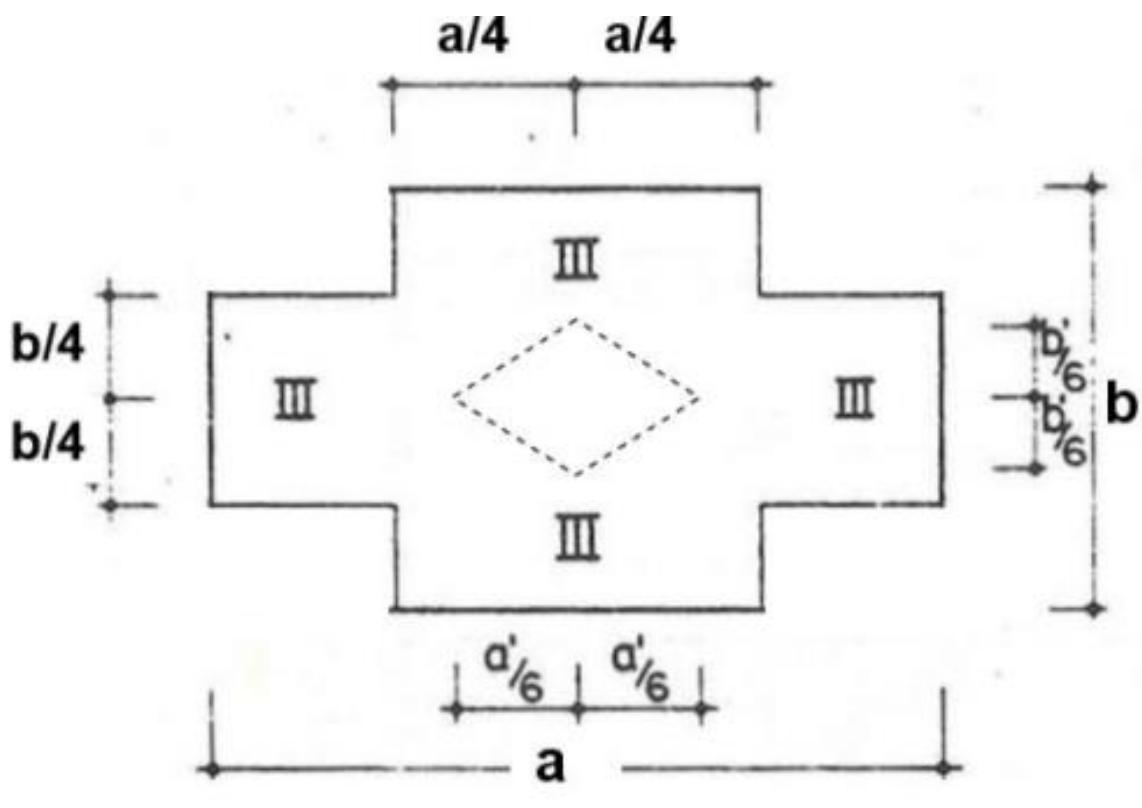
$$\sigma_{\max} = \frac{3}{2} \left( \frac{N}{(a-2ex)*(b-2ey)} \right) \leq 1,25 \sigma_{adm}$$



# ESQUEMA 1

## Presiones de Contacto

### ZONA III



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

No simultáneo

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

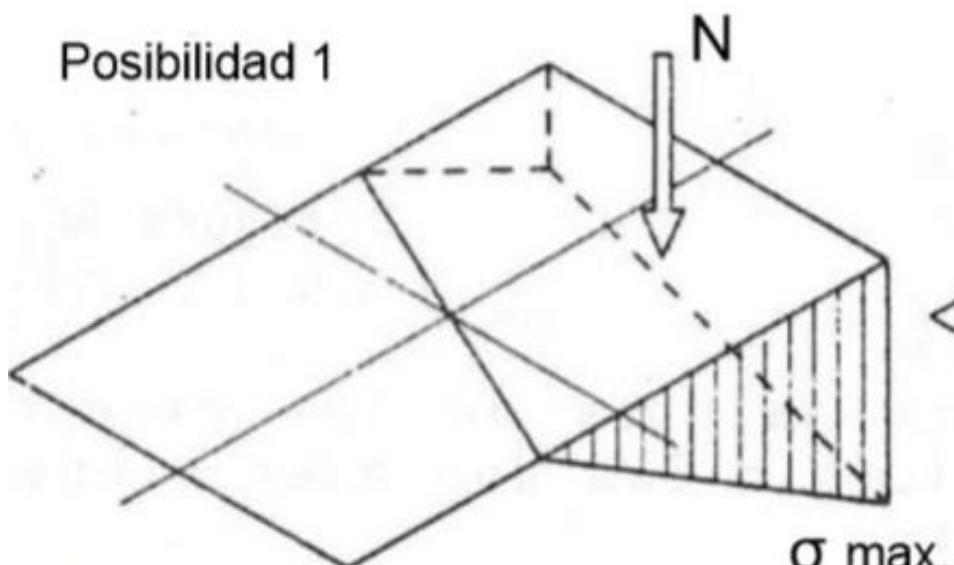


# ESQUEMA 1

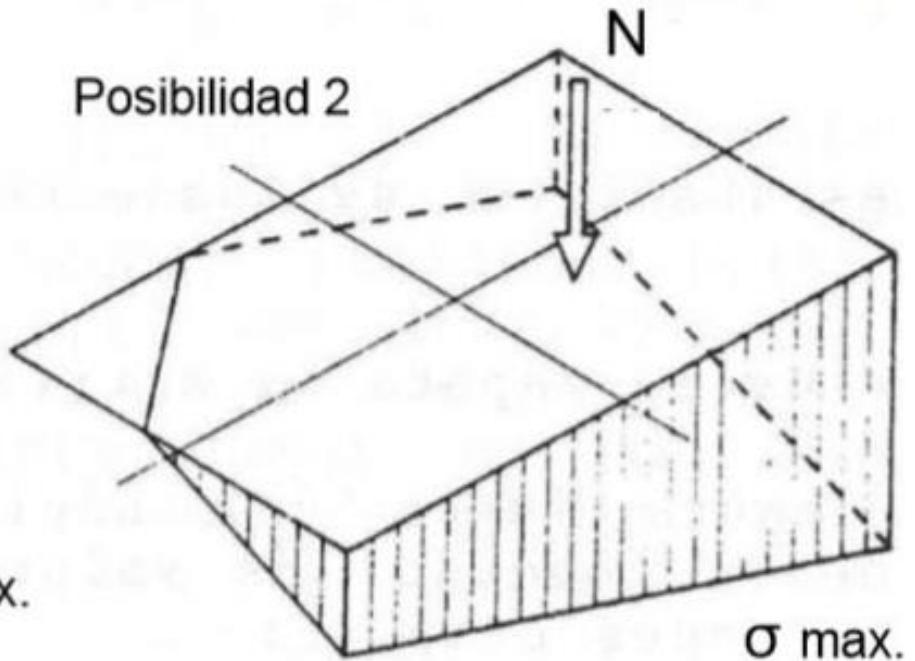
## Presiones de Contacto

### ZONA III

#### Zona III a



#### Zona III b



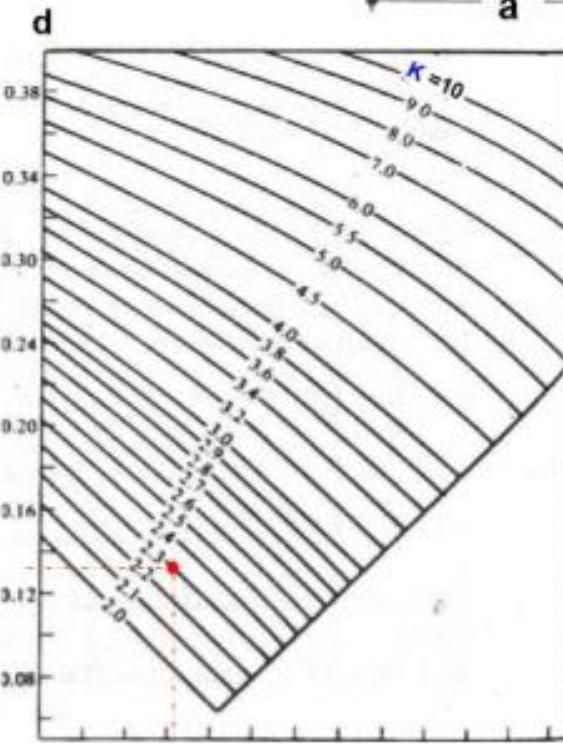
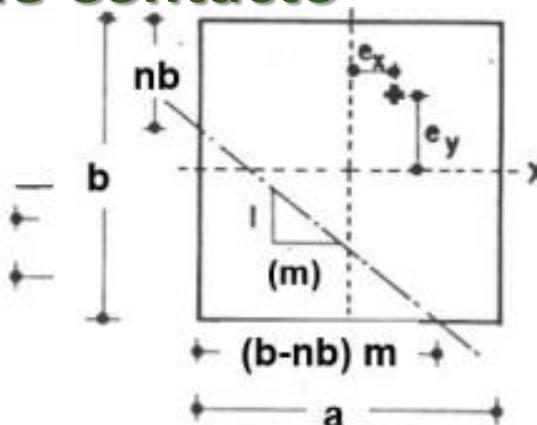
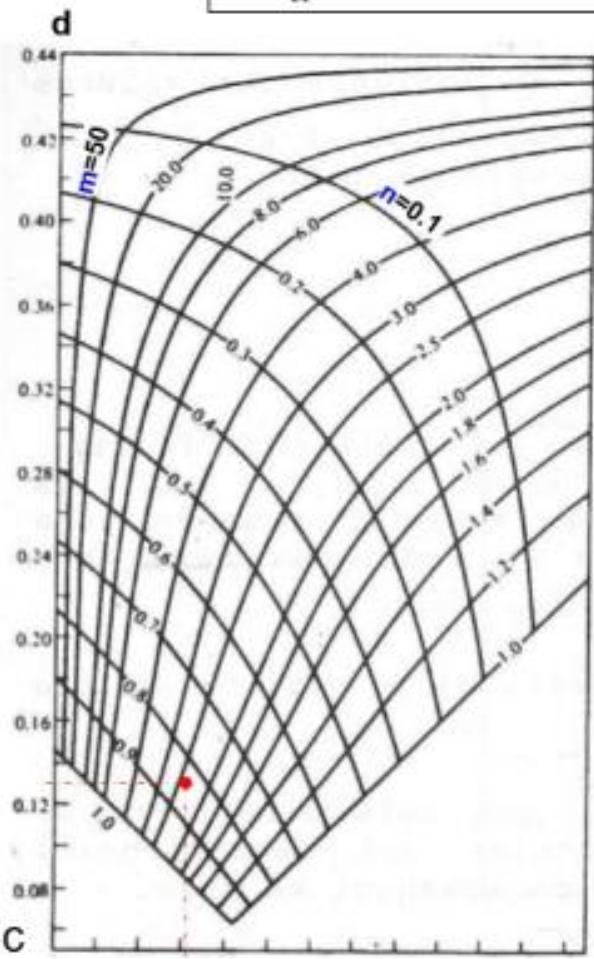


## ESQUEMA 1

### Presiones de Contacto

En los ábacos de Plock:  $d > c$

$$c = \frac{ex}{a} \quad y \quad d = \frac{ey}{b}$$



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



# **ESQUEMA 1**

## **DIMENSIONADO**

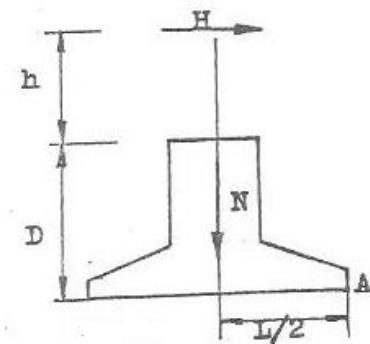
- **VERIFICACION DE CAPACIDAD DE CARGA**
- **VERIFICACION DE SEGURIDAD AL VUELCO**
- **VERIFICACION DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO**
- **DIMENSIONADO ESTRUCTURAL**



# 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**):  $(N + P) \tan \delta' \geq 1,5 H$

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

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

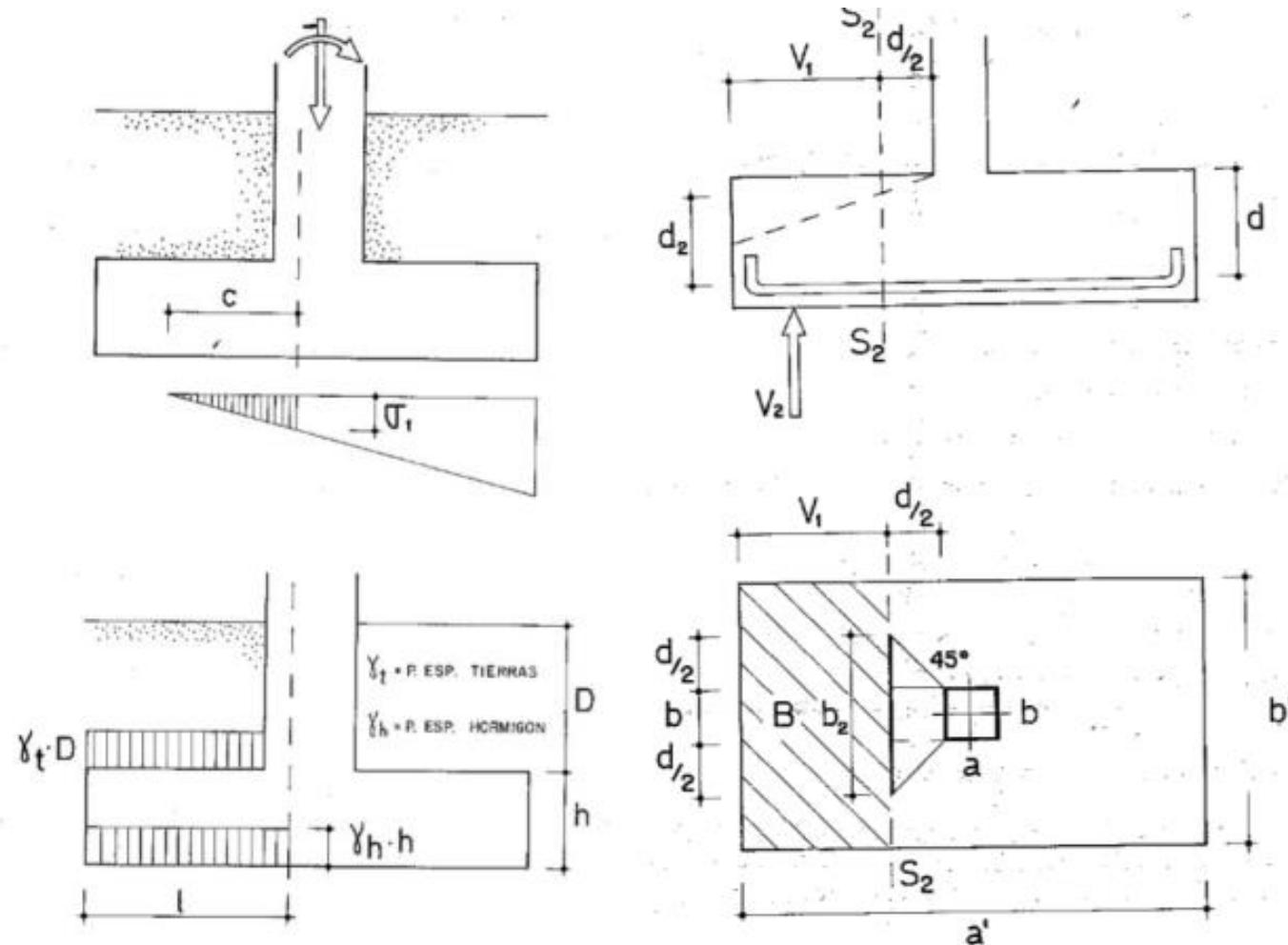
$$a' = cu \quad \delta' = 0$$



# **ESQUEMA 1**

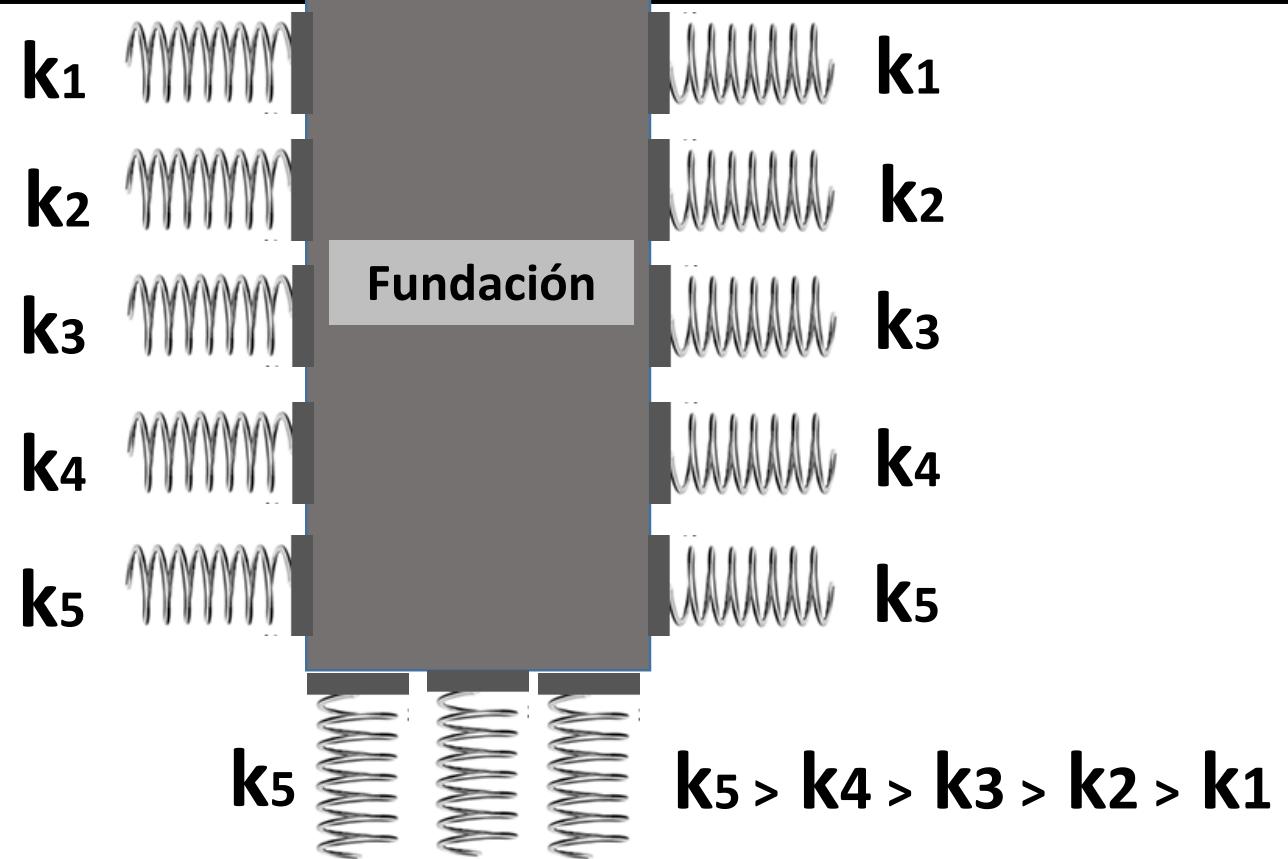
## **DIMENSIONADO**

- **DIMENSIONADO**





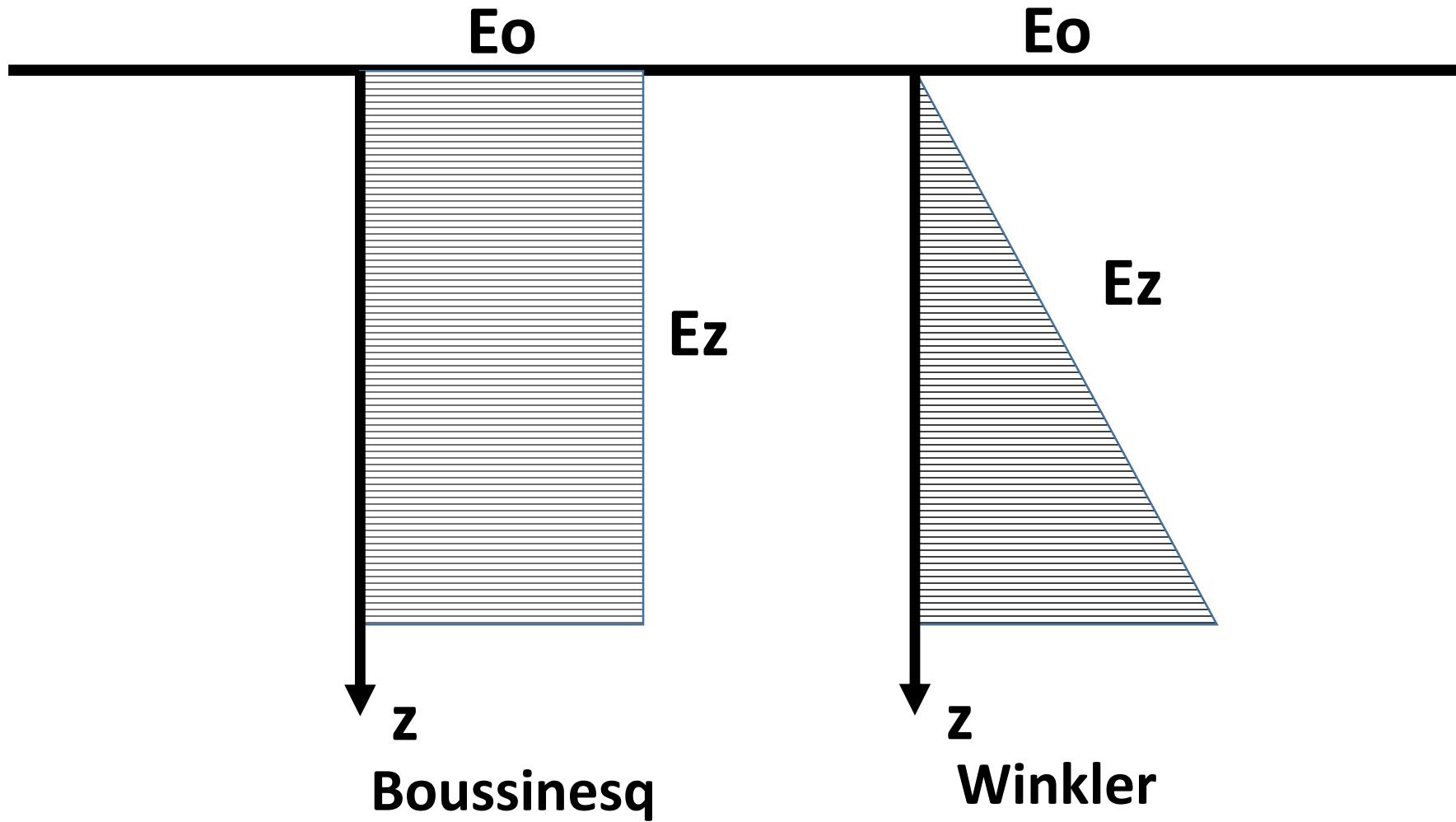
## ESQUEMA 2-3 DIMENSIONADO





## ESQUEMA 2-3

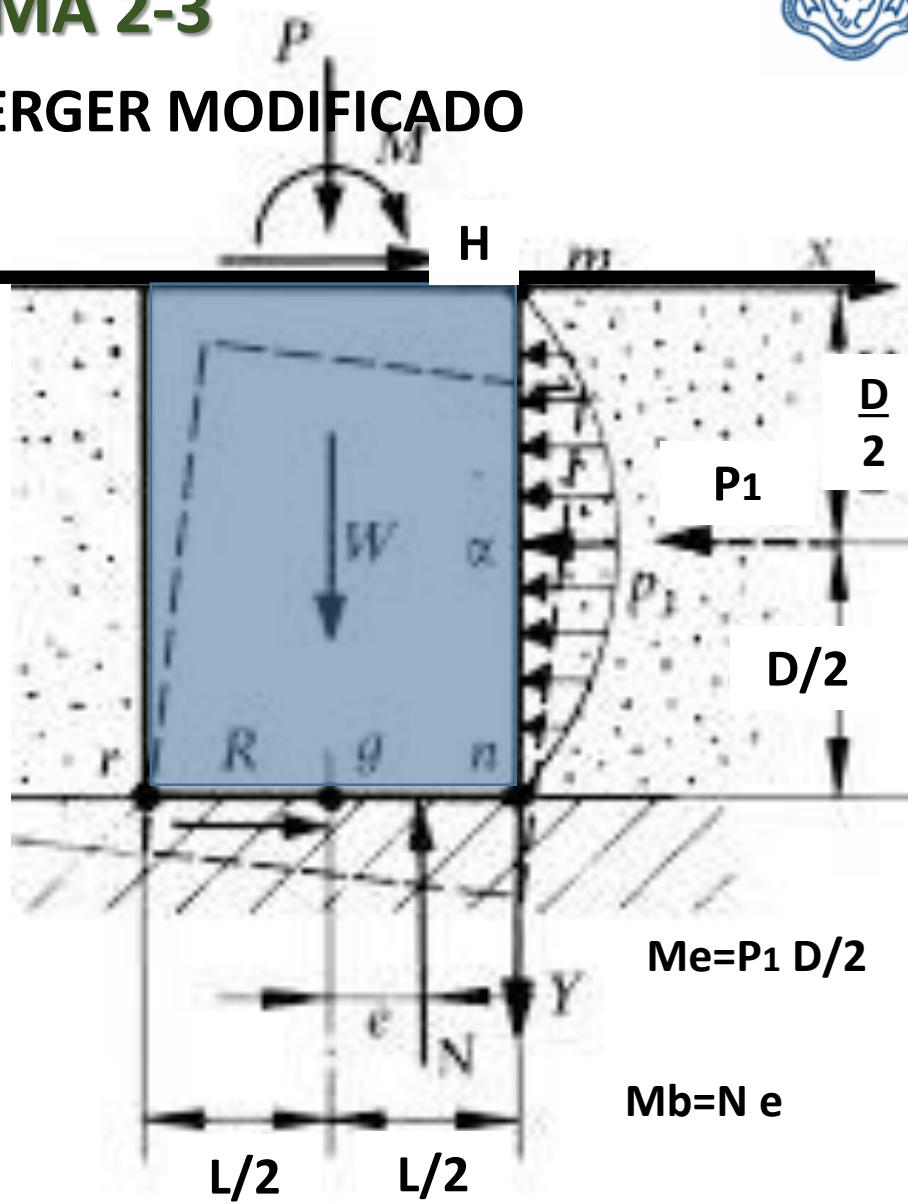
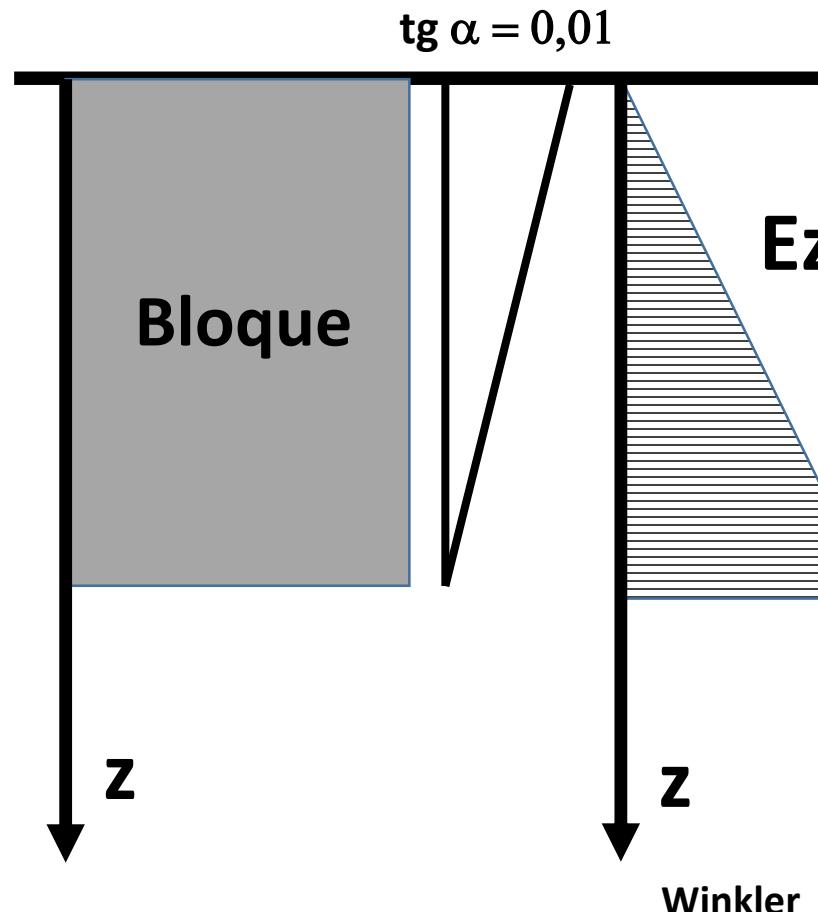
# INTERACCION SUELO - ESTRUCTURA





## ESQUEMA 2-3

### METODO DE SULZBERGER MODIFICADO





# ESQUEMA 2-3

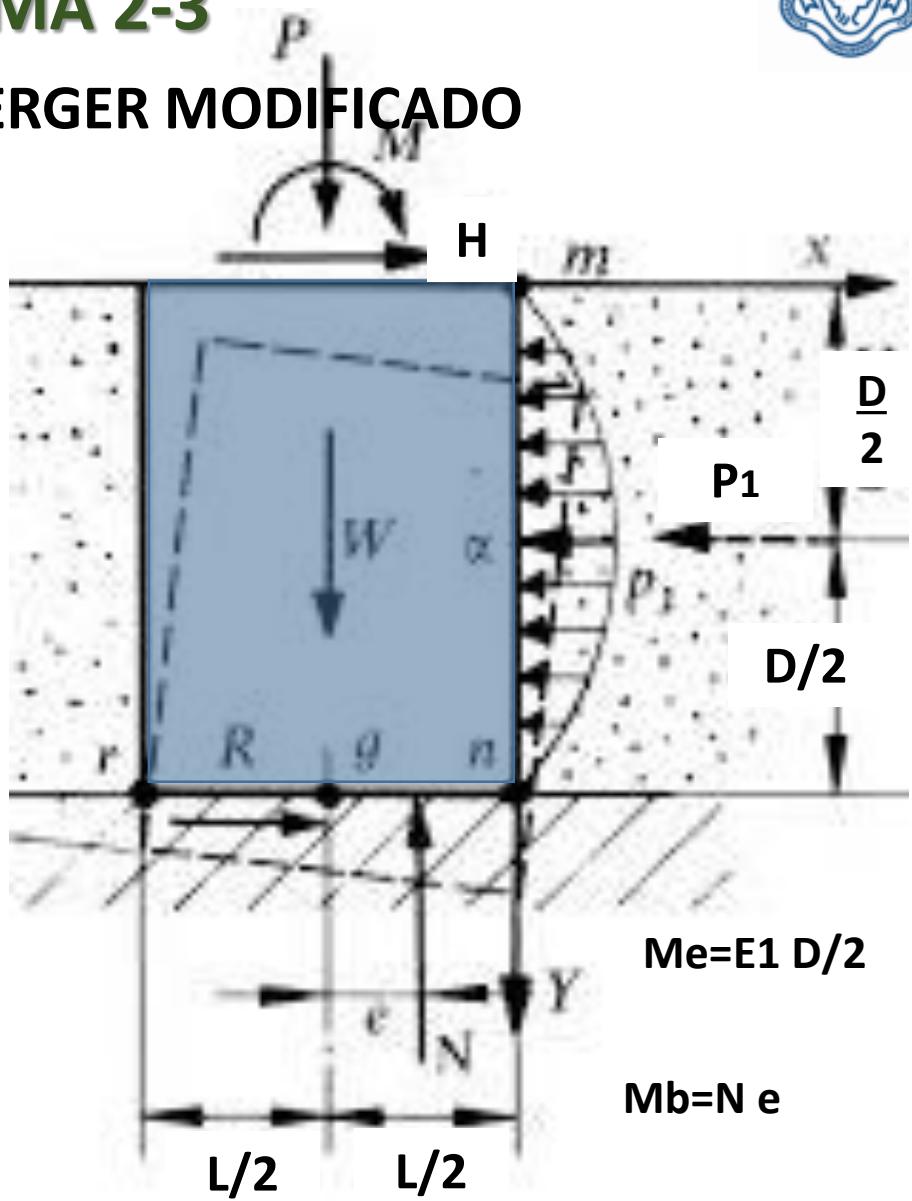
# METODO DE SULZBERGER MODIFICADO

$$\frac{k_D}{k_V} = \eta$$

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

## Opciones:

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





## ESQUEMA 2-3

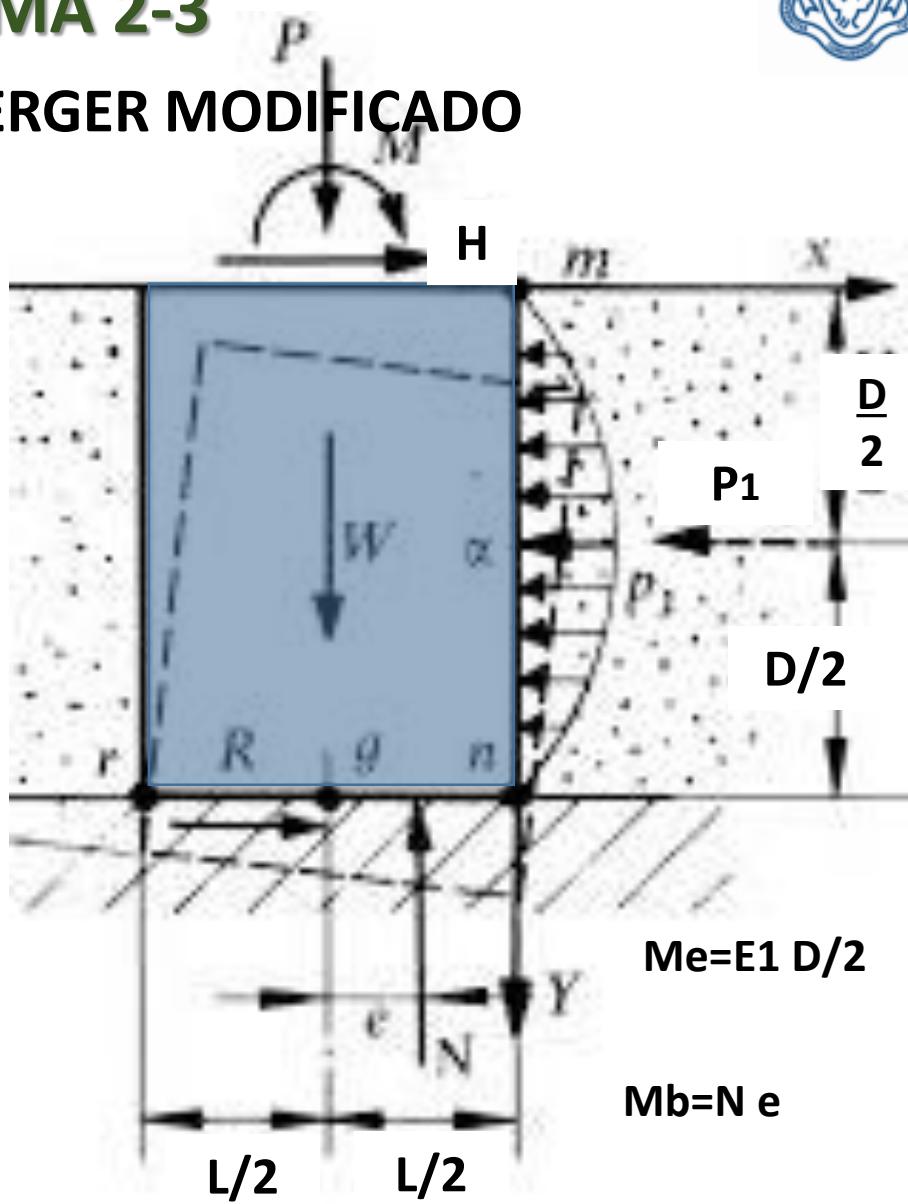
### METODO DE SULZBERGER MODIFICADO

Opciones:

- $H < H'_1$  Punto de giro en la base del bloque → 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

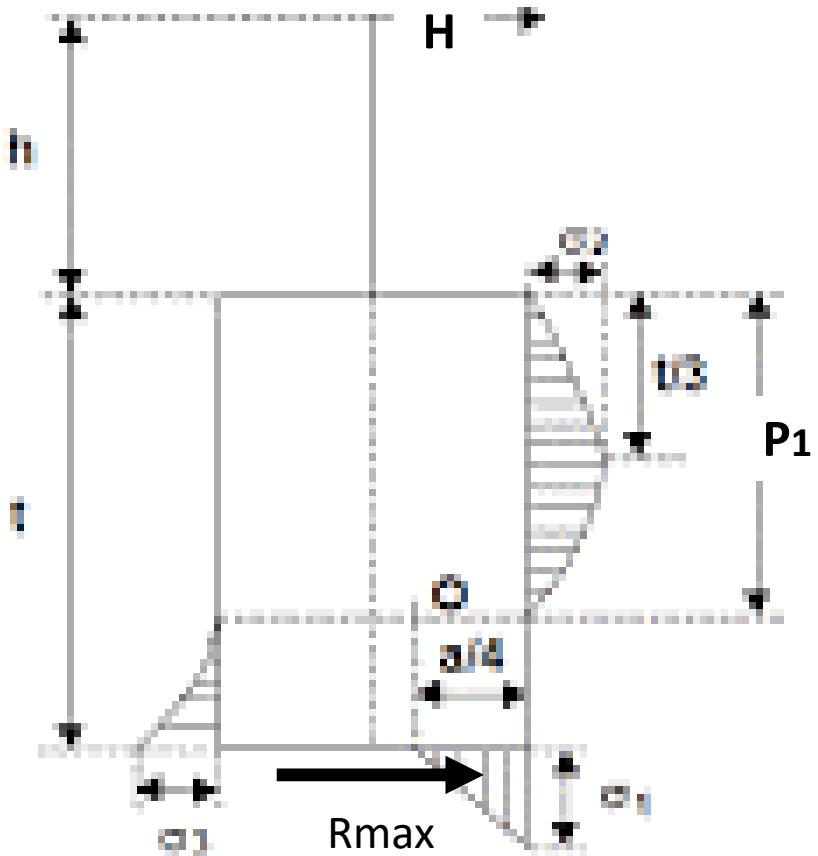
### METODO DE SULZBERGER MODIFICADO

#### Opciones:

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

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

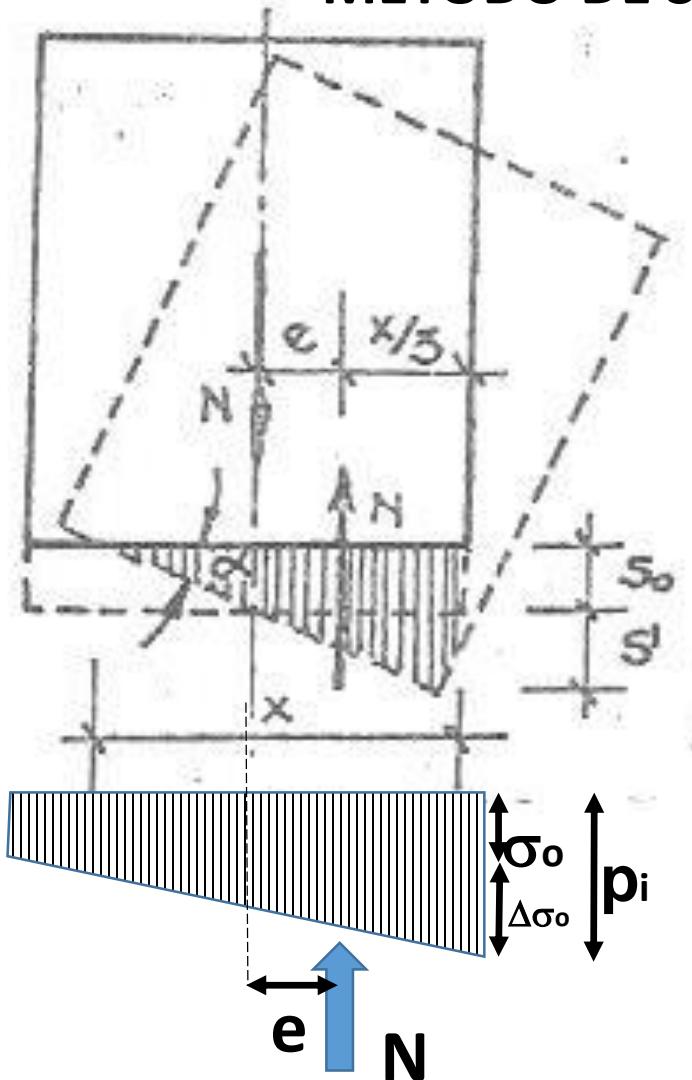
$$P_1 = \frac{k_D D}{9} \operatorname{tg} \alpha$$





## ESQUEMA 2-3

### METODO DE SULZBERGER MODIFICADO



$$S_o = \frac{N}{B L K_v} \quad \Delta\sigma = \frac{6Ne}{BL^2}$$

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

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

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



# CIMENTACIONES MULTIPLES

## Comprobación tensión máxima sobre el terreno

Fuerza de compresión máxima sobre montante (C)

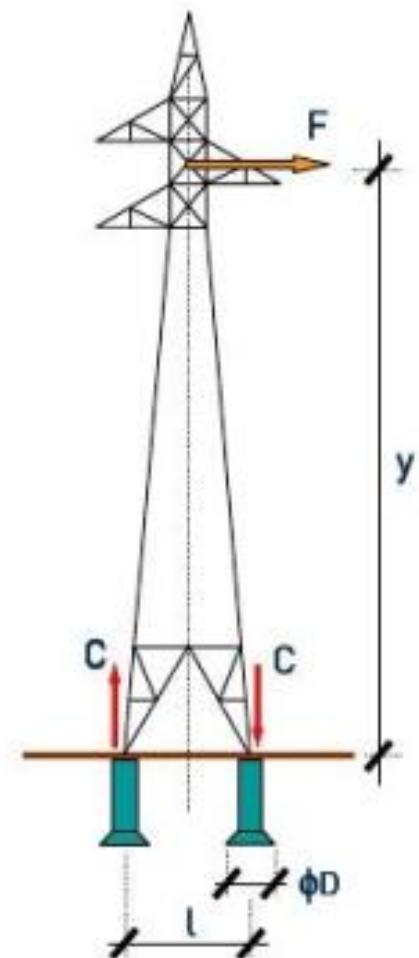
$$F \cdot y = 2 \cdot C \cdot l \quad \rightarrow \quad C = \frac{F \cdot y}{2 \cdot l}$$

- $F$  = 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) ( $\text{cm}^2$ )
- $S = \pi D^2 / 4$
- $\sigma_c$  = Tensión de compresión sobre terreno ( $\text{Kg/cm}^2$ )





# CONSTRUCCION EXCAVACIONES





# CONSTRUCCION EXCAVACIONES





# CONSTRUCCION ARMADURA





# CONSTRUCCION ENCOFRADO





# CONSTRUCCION HORMIGONADO





# CONSTRUCCION HORMIGONADO





# CONSTRUCCION HORMIGONADO





# CONSTRUCCION HORMIGONADO





# CONSTRUCCION TERMINADO

