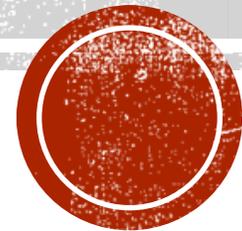


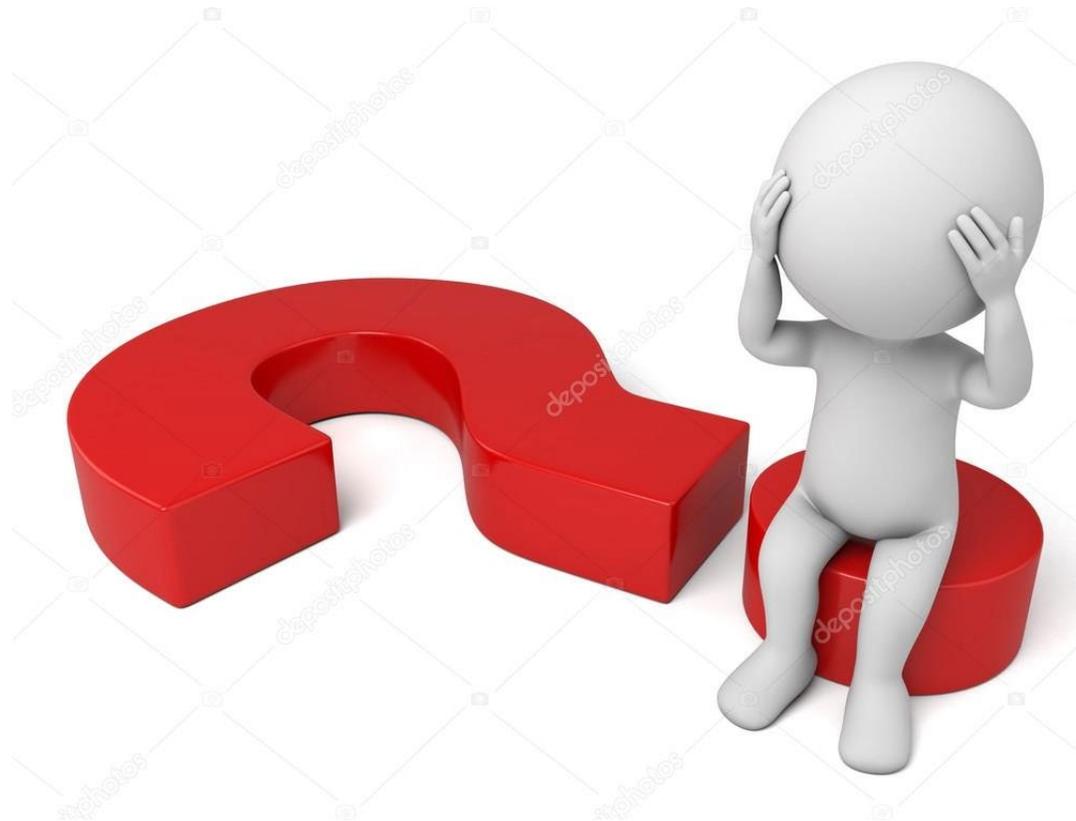
INTRODUCCIÓN A LAS FUNDACIONES

Introducción a la Ingeniería Civil

Pedro M. Fernández (2025)



PREGUNTAS FRECUENTES



- ¿Qué es una fundación y que objetivo tiene dentro de una estructura civil?
- ¿Qué tipos de fundaciones existen y que ventajas / desventajas presentan?
- ¿Como influye la metodología constructiva en el comportamiento?
- ¿Cuáles son los pasos básicos para efectuar el diseño de una fundación?
- ¿Cuál es la información mínima requerida para hacerlo?



¿QUÉ ES UNA FUNDACIÓN?

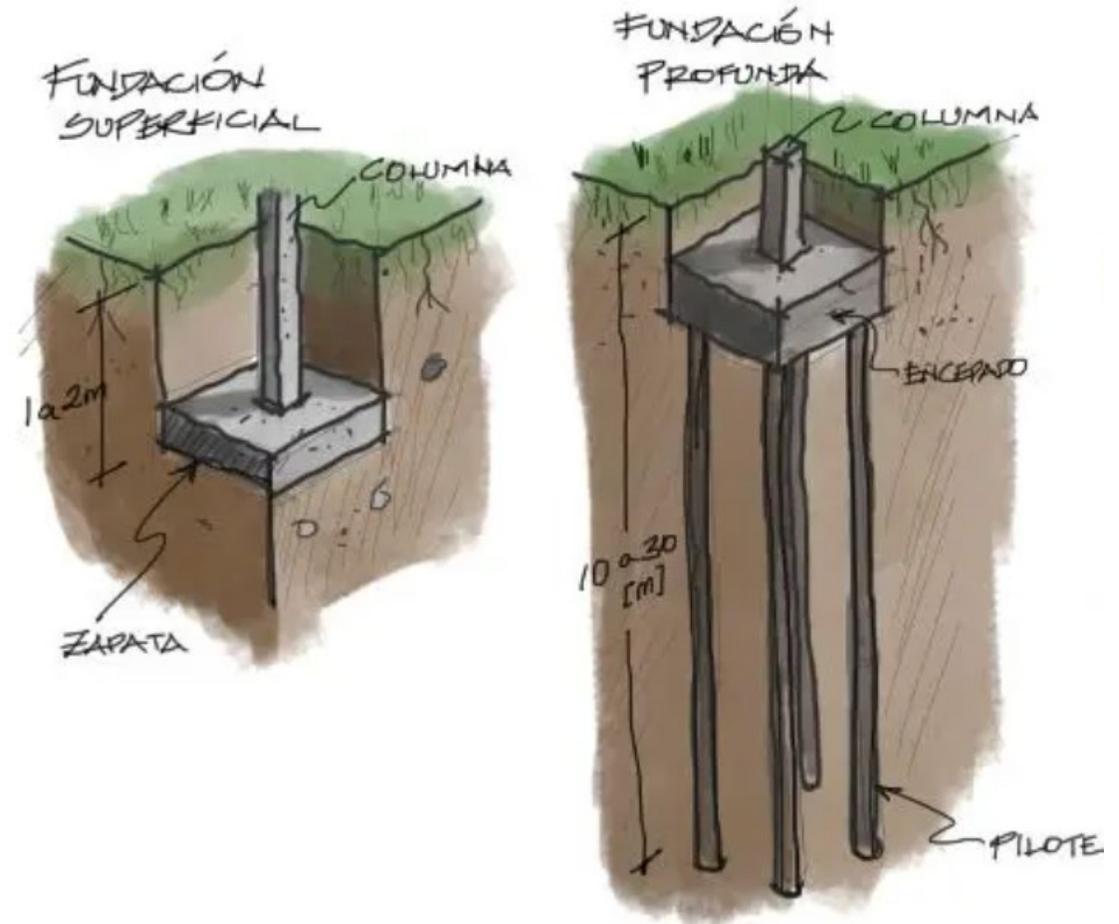
- La fundación es aquella parte de la estructura encargada de transmitir las cargas actuantes sobre la totalidad de la construcción al terreno.
- Cuando a nivel de la zona inferior de la estructura o próximo a él, el terreno presenta características adecuadas desde los puntos de vista técnico y económico para cimentar sobre él, la cimentación se denomina superficial o directa. Las cimentaciones superficiales están constituidas por zapatas, vigas, muros y placas, o por combinaciones de estos elementos.

(J. Calavera 1982)



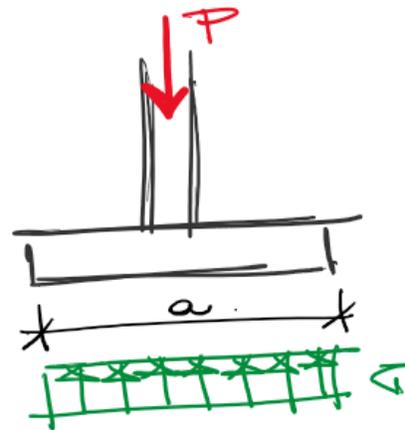
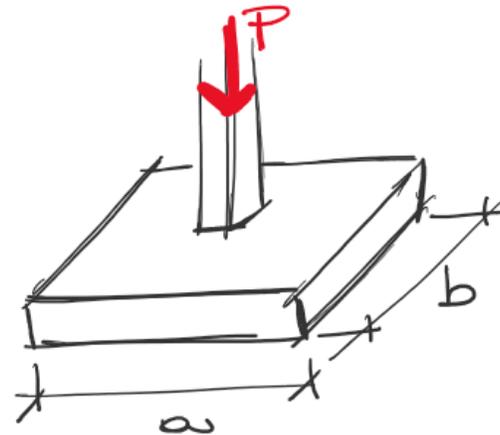
TIPOS DE FUNDACIONES (CLASIFICACIÓN SEGÚN PROFUNDIDAD)

- Fundaciones superficiales: transmiten la carga al terreno a través de su plano inferior
- Fundaciones profundas: transmiten la carga al terreno no sólo a través de su plano inferior (punta), sino a través de su superficie lateral (fuste).



FUNDACIONES SUPERFICIALES

- Siempre que sea posible, las fundaciones superficiales son la alternativa más conveniente (tiempos, economía)
- ¿Cuándo pueden ser adoptadas?
 - Capacidad portante del terreno superficial adecuada (σ_{adm})
 - Suelos superficiales competentes
 - Cargas laterales bajas o nulas



$$P = \sigma \cdot (a \cdot b)$$

σ
PRESIÓN DE CONTACTO.

$$\sigma \leq \sigma_{adm}$$

TENSIÓN ADMISIBLE DE CONTACTO.

DEPENDE DE LA RESISTENCIA DEL SUELO.



ESTADOS LÍMITES

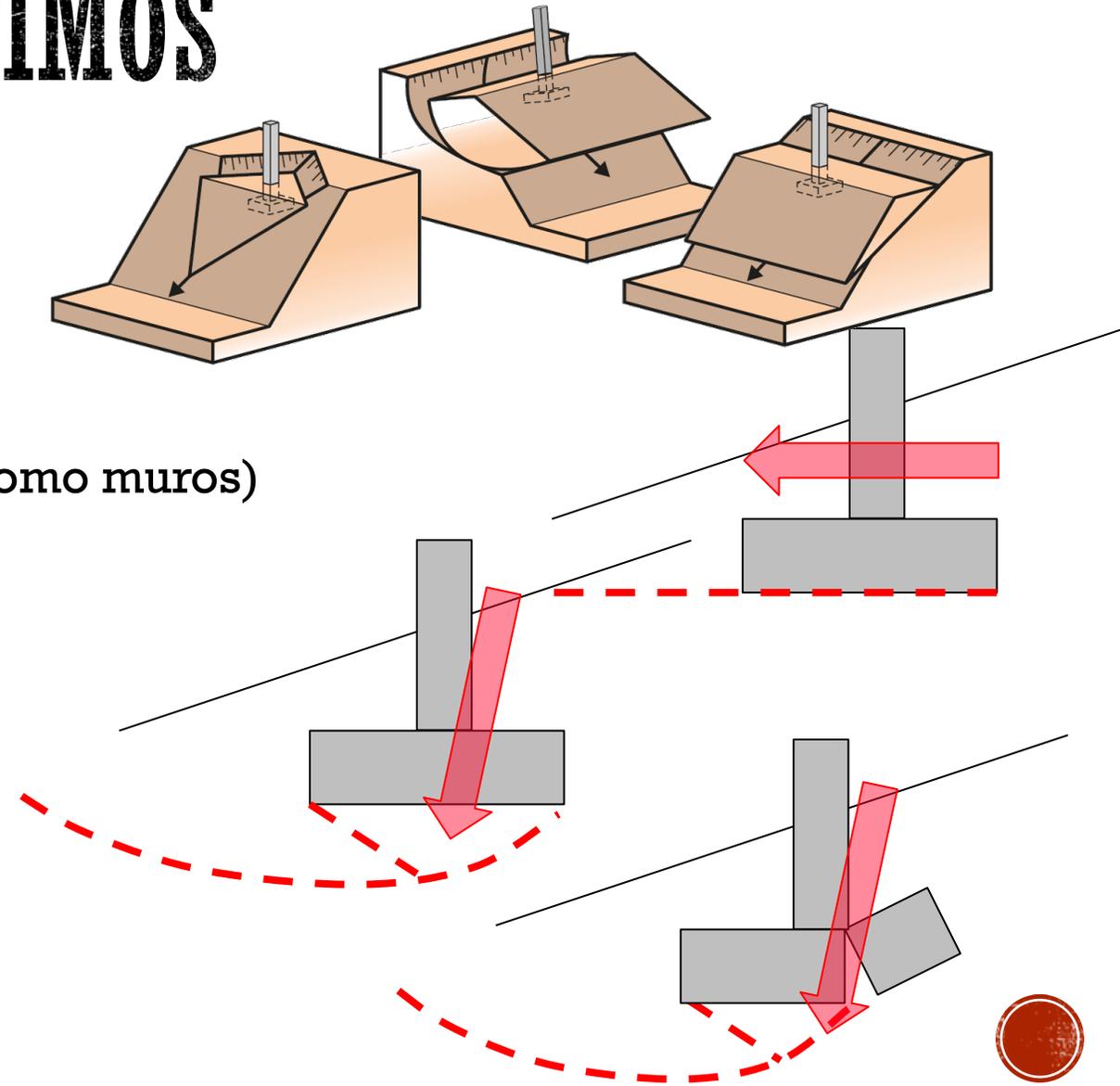
El diseño de una fundación implica la verificación de todos los estados límites:

- **Estado Límite Último (ULS):** combinación de cargas y resistencias en la cual la estructura está a punto de fallar (ejemplo: hundimiento de una zapata)
- **Estado Límite de Servicio (SLS):** combinación en la que la estructura sale de servicio, aunque no falle (ejemplo: asentamiento excesivo de una zapata)
- **Estado Límite Extremo (ELS):** combinación que tiene un período de recurrencia mayor a la vida útil de la estructura (ejemplo: asentamiento de una zapata por acción sísmica)



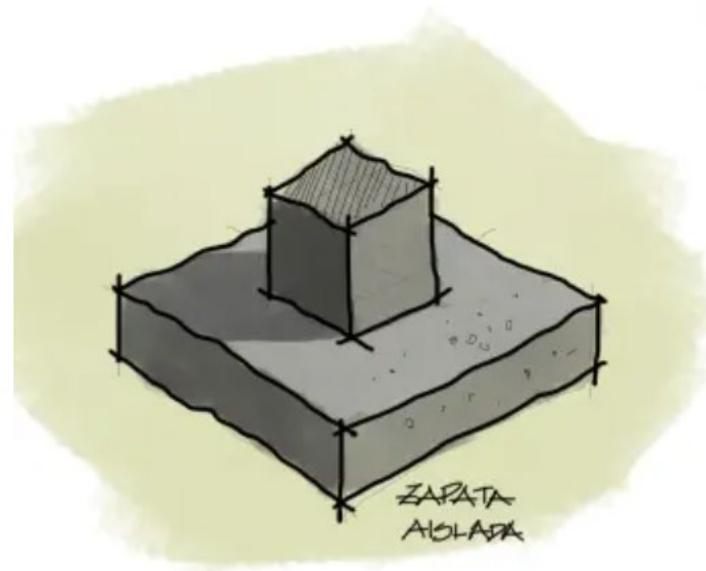
ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS

- Pérdida de estabilidad global: la falla no toca la fundación
- Falla por deslizamiento: el suelo que falla es el que está en contacto con la zapata (como muros)
- Falla por capacidad portante del terreno: la zapata se hunde pero no se fractura
- Falla estructural, o combinada geotécnica-estructural, o asentamiento excesivo



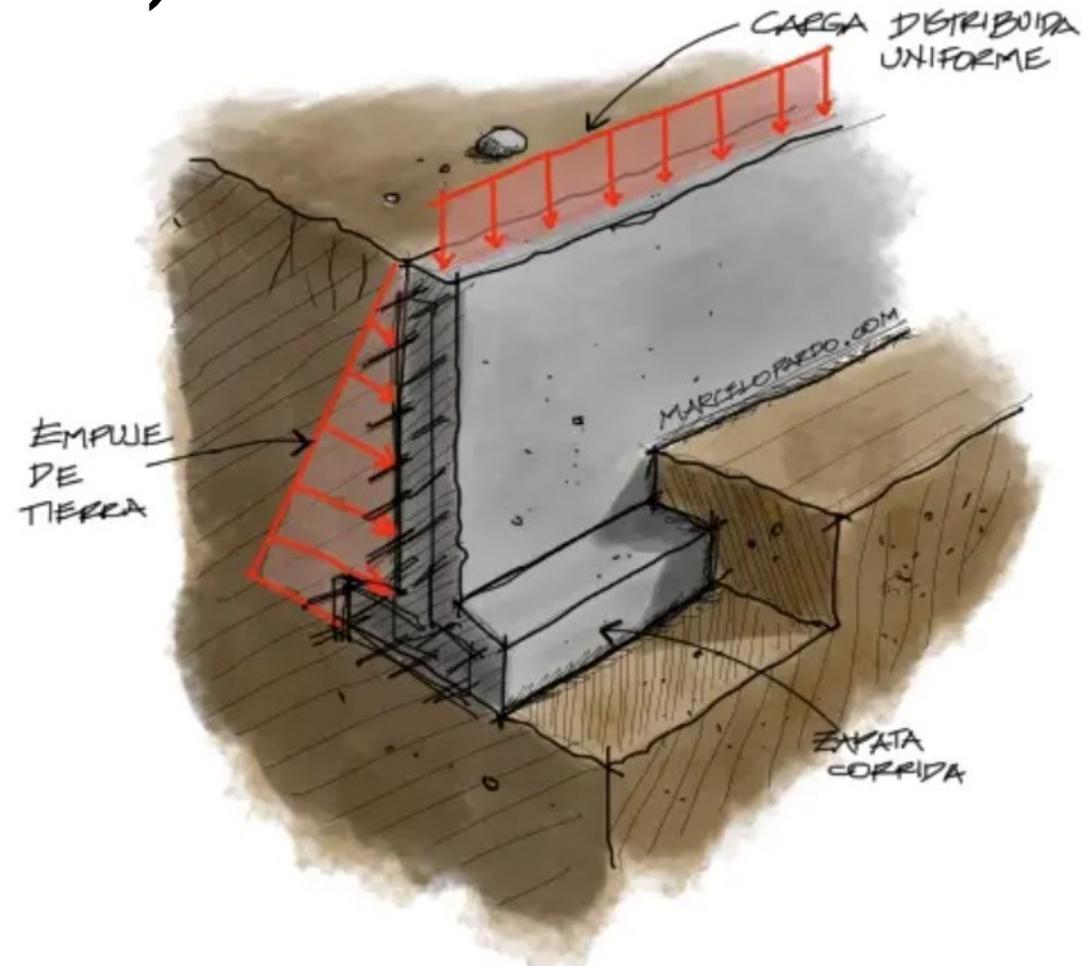
TIPOS DE FUNDACIONES SUPERFICIALES (SEGÚN SU GEOMETRÍA)

1. **Zapatas aisladas.** Para soportar la carga de una columna. Pueden ser cuadradas, rectangulares, circulares,



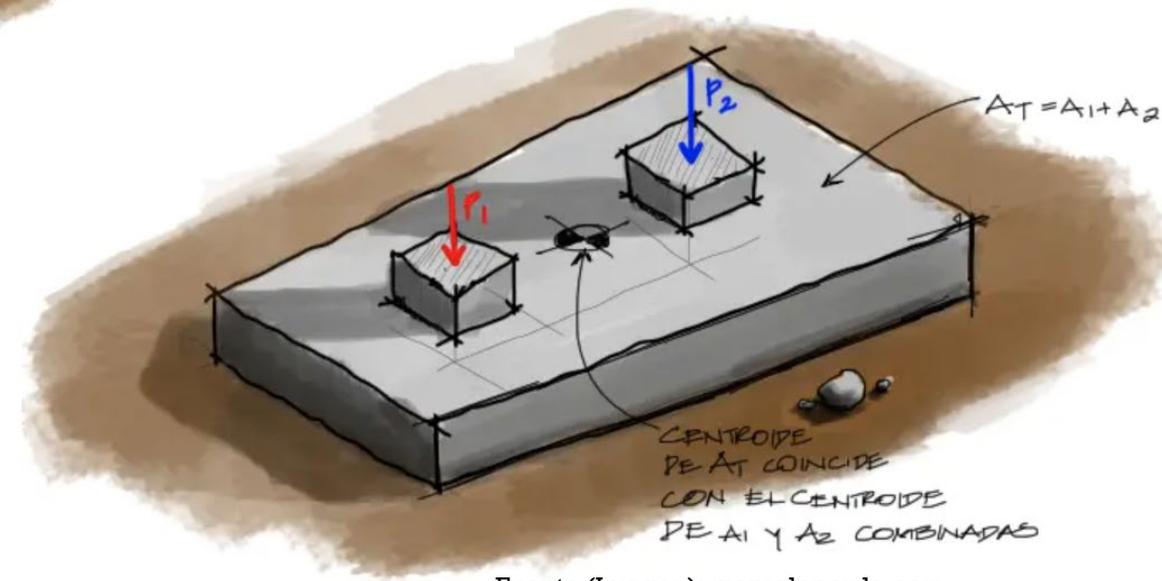
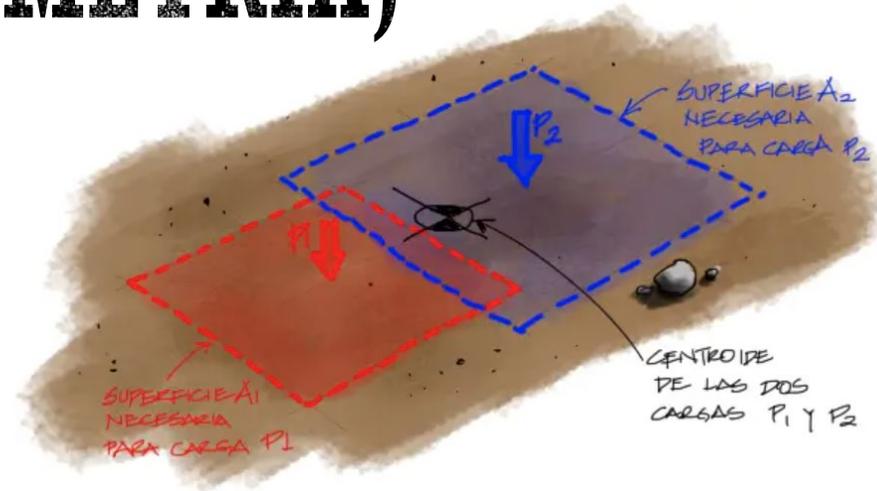
TIPOS DE FUNDACIONES SUPERFICIALES (SEGÚN SU GEOMETRÍA)

1. Zapatas aisladas
2. **Zapatas corridas.** Para soportar muros de contención, o muros portantes



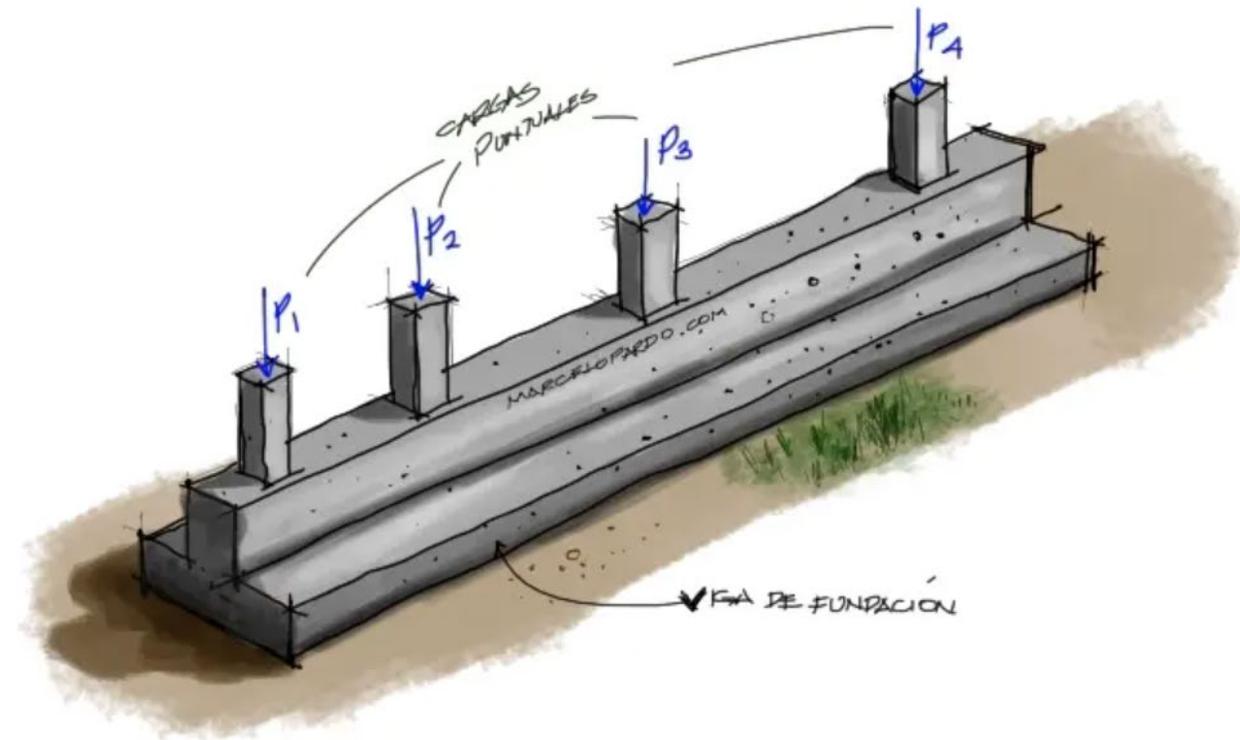
TIPOS DE FUNDACIONES SUPERFICIALES (SEGÚN SU GEOMETRÍA)

1. Zapatas aisladas
2. Zapatas corridas
3. **Zapatas combinadas:**
Combinación de dos zapatas aisladas formando una sola.



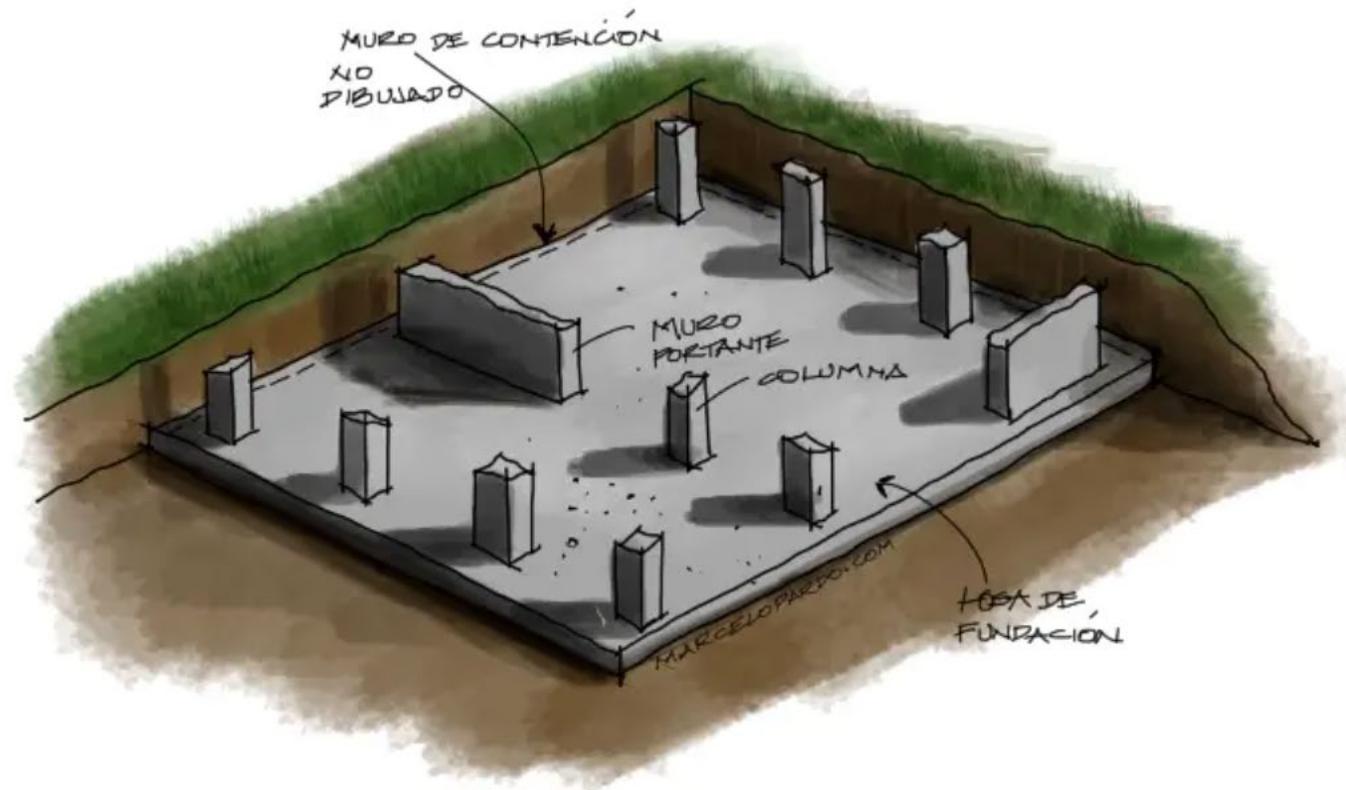
TIPOS DE FUNDACIONES SUPERFICIALES (SEGÚN SU GEOMETRÍA)

1. Zapatas aisladas
2. Zapatas corridas
3. Zapatas combinadas
4. **Soleras:** Caso general de las zapatas combinadas. Dos o más columnas, flexibles o rígidas, con o sin capiteles.



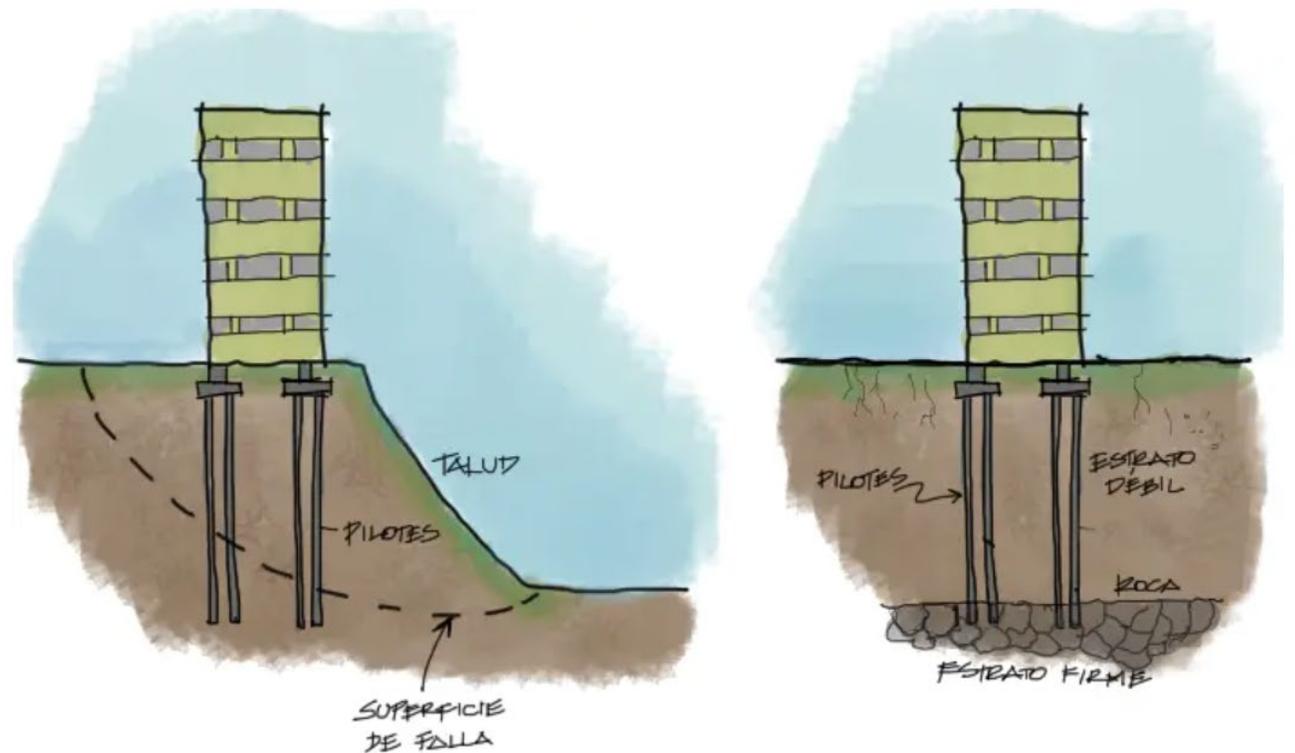
TIPOS DE FUNDACIONES SUPERFICIALES (SEGÚN SU GEOMETRÍA)

1. Zapatas aisladas
2. Zapatas corridas
3. Zapatas combinadas
4. Soleras
5. **Losas o plateas de fundación:**
Placa sobre la cual se apoya toda la estructura, distribuyendo de manera más o menos uniforme, los esfuerzos hacia el suelo.



FUNDACIONES PROFUNDAS

- Cuando no es posible adoptar una fundación superficial.
- Algunas situaciones adicionales en las cuales una fundación profunda resulta conveniente:
 - Estructuras sobre taludes inestables
 - Suelos superficiales débiles o muy compresibles (consolidación del terreno)
 - Cargas muy elevadas que obligan a fundar en estratos profundos más competentes.



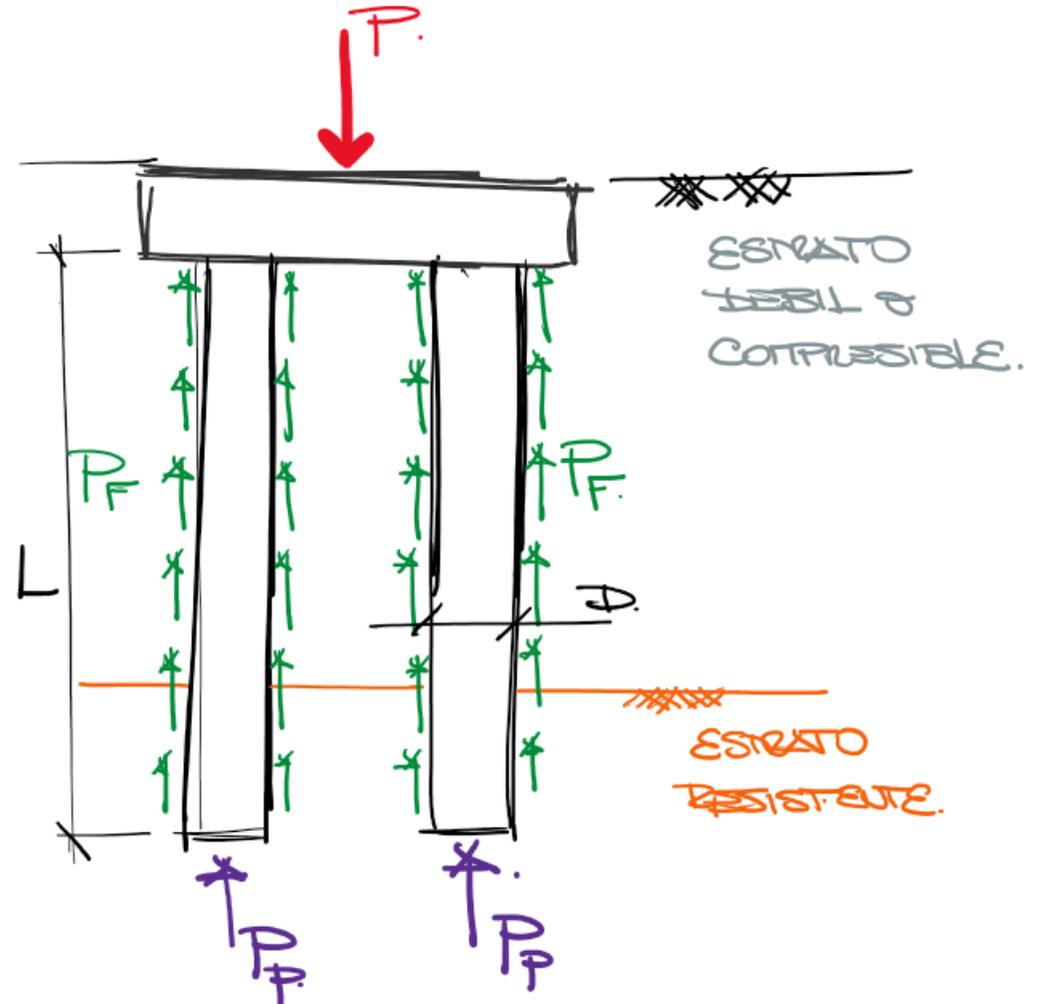
FUNDACIONES PROFUNDAS

- Las fundaciones profundas transmiten la carga al terreno tanto por su plano inferior (base o punta del pilote) como por su superficie lateral (fuste)

$$P = 2 \cdot (P_P + P_F)$$

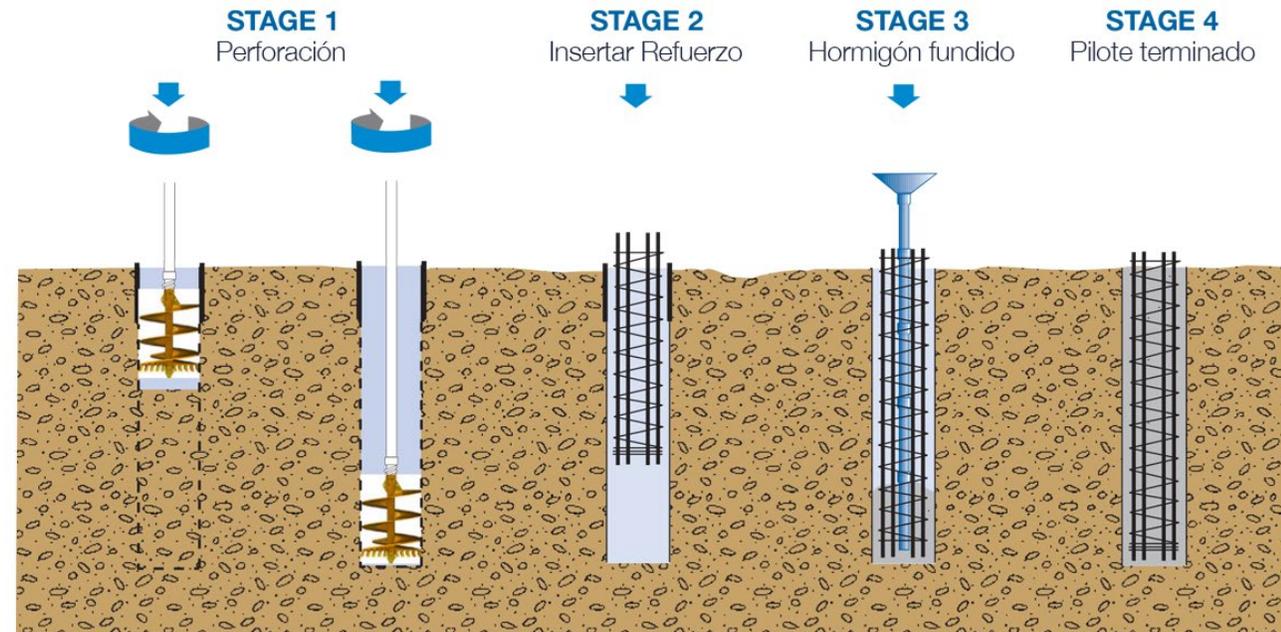
$$P_P \leq \sigma_{adh. p} \left(\frac{\pi \cdot D^2}{4} \right)$$

$$P_F \leq \sigma_{adh. F} \cdot (\pi \cdot D \cdot L)$$



TIPOS DE FUNDACIONES PROFUNDAS (SEGÚN LA METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN)

- La metodología de ejecución controla el comportamiento resistente de los pilotes (averiguar la razón).
- Existen varias formas de ejecutar un pilote. Las más usuales son:
 - **Pilotes perforados** (con balde). Muy eficaces para cargas grandes y en ambientes urbanos.



TIPOS DE FUNDACIONES PROFUNDAS (SEGÚN LA METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN)

- La metodología de ejecución controla el comportamiento resistente de los pilotes (averiguar la razón).
- Existen varias formas de ejecutar un pilote. Las más usuales son:
 - Pilotes perforados (con balde)
 - **Pilotes hincados:** Elementos premoldeados (de acero, hormigón o madera) hincados con un martillo a golpes. Muy eficaces si el terreno superficial es blando y las cargas están distribuidas

