

FRICCIÓN NEGATIVA EN LOS PILOTES, CON COMPONENTE HORIZONTAL

Por MANUEL VIDAL PARDAL,
Ingeniero de Caminos,

En el cálculo de los pilotes se suele tener en cuenta la fricción negativa que proviene del asentamiento de la parte alta del terreno en el cual se hincan.

Los terrenos que requieren pilotaje son, por lo general, modernos, en pleno período de consolidación. Los asentamientos que ésta produce comienzan por la capa superficial y originan una fuerza de rozamiento, aplicada a la superficie del pilote y actuando hacia abajo, es decir, en dirección contraria a la resistencia por rozamiento del terreno con que se cuenta como fuerza sustentadora.

De la fricción negativa se ocupan varios tratados sobre la materia.

Pero nosotros hemos tenido ocasión de comprobar, en un caso reciente, un fenómeno que no hemos visto mencionado en ningún lugar.

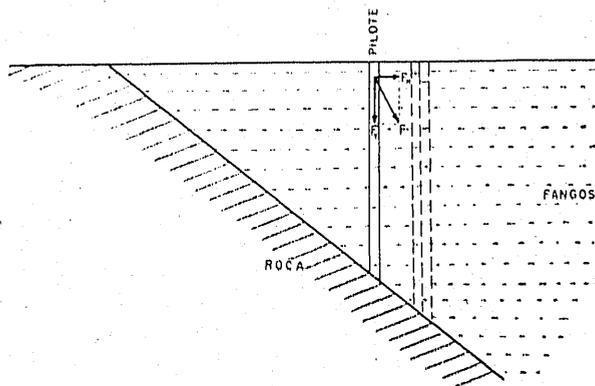
Se refiere a la posible existencia de una *fricción negativa inclinada*, es decir, con componente horizontal, produciendo unos esfuerzos de flexión sobre los pilotes, simultáneamente a los verticales descendentes.

La consolidación de un terreno se va sucediendo verticalmente desde arriba, alcanzando valores crecientes con la potencia de la capa.

Cuando el fondo resistente sobre el cual descansan los terrenos modernos es sensiblemente horizontal; la consolidación en todos los puntos de la superficie es uniforme a igualdad de tiempo. Pero si el fondo sobre el cual apoyan esos sedimentos flojos modernos tiene fuerte inclinación, los asentamientos de consolidación, a medida que avanza el tiempo, son diferentes en cada punto de la superficie con arreglo a la potencia de aquéllos.

Si consideramos un perfil transversal del terreno según la línea de máxima pendiente del fondo resistente (ver figura), los asentamientos de consolidación irán aumentando con la profundidad y esos asentamientos diferenciales originan una tendencia de desplazamiento de la parte superficial, en el sentido de la máxima pendiente del fondo y, en ocasiones, si el ángulo de rozamiento interno es pequeño, se origina un verdadero fenómeno de *reptación* afectando a capa de apreciable espesor.

Al disponer un pilotaje en terrenos de estas características, el esfuerzo que se origine, como consecuencia de esos asentamientos de consolidación diferenciales, se transmite por adherencia a los pilotes, produciendo en ellos una fricción negativa inclinante, según



F : FRICCIÓN NEGATIVA INCLINADA

F_h : COMPONENTE HORIZONTAL DE LA FRICCIÓN NEGATIVA

F_v : COMPONENTE VERTICAL DE LA FRICCIÓN NEGATIVA

la línea de máxima pendiente del fondo de terreno resistente.

La componente horizontal de este esfuerzo produce unas flexiones en los pilotes que son transmitidas a las diversas barras de la estructura, donde se alteran las leyes de momentos calculados, pudiendo hacer que aparezcan grietas en las vigas y pudiendo originar movimientos de giro del conjunto.

Para contrarrestar este esfuerzo deberán disponerse pilotes inclinados o efectuar arriostramientos al terreno resistente cuando éste se encuentre a poca profundidad en su parte más alta.

Los pilotes inclinados que se dispongan habrán de ser generalmente flotantes, pues la inclinación del fondo resistente, en el mismo sentido en el cual hay que disponer aquéllos, obligaría a unas longitudes excesivas para apoyarles por la punta.