

Reflexiones sobre la capacidad portante de los pilotes ⁽¹⁾

FERNANDO MUZAS LABAD (*)

RESUMEN. Se exponen diversas reflexiones sobre la resistencia de punta de los pilotes, poniendo de relieve algunas anomalías todavía existentes en la formulación actual. En particular se analiza la geometría de la forma de rotura y la diferencia entre el problema plano y tridimensional y, en consecuencia, los factores de forma y de profundidad. Particular atención se presta a la presión de referencia, a partir de la cual se determina la capacidad portante, comparando un ejemplo teórico aproximado con los ensayos llevados a cabo por Meyerhof, concluyendo que no debe ser la que actúa al nivel de punta, sino otra menor, con la cual desaparece el efecto de escala recogido en la bibliografía. Se analiza también la profundidad crítica y la presión límite que no depende de ella. Finalmente, a la luz de las reflexiones, se analizan algunas anomalías aparentemente existentes en la influencia de la cohesión.

REFLECTIONS ON THE BEARING CAPACITY OF PILES

ABSTRACT. Several ideas are given regarding pile-tip resistance, which serve to highlight some of the anomalies that still exist at present. An analysis is made of the geometry of the failure shape and the difference between the one- and three-dimensional problems and, consequently, the shape and depth factors. Special attention is paid to the reference factor, which is used to determine the bearing capacity, and a comparison is given between a theoretical example and the tests conducted by Meyerhof. The conclusion reached is that bearing capacity is not the one which is exerted upon the tip, but a lesser one, so the scale effect used in the bibliography is of no consequence. An analysis is also provided of the critical depth and pressure limit which does not depend on this. Finally, and in the light of these reflections, some of the apparent anomalies in the influence of the cohesion factor are also analyzed.

1. INTRODUCCION

La capacidad portante de los pilotes es un tema ampliamente tratado en la bibliografía y en los congresos internacionales, desde hace muchos años, y aunque se ha avanzado bastante en el conocimiento teórico y empírico del problema, parece que todavía no está plenamente resuelto.

En la exposición que se efectuará a continuación nos vamos a referir exclusivamente a la resistencia de punta, comenzando por un resumen del proceso histórico, no necesariamente cronológico, para comentar después una serie de anomalías o deficiencias todavía existentes.

Trataremos de exponer el fruto de nuestras reflexiones sobre el tema, a lo largo de bastantes años, con la esperanza de que otras personas más preparadas y con

mejores medios se animen a profundizar en el tema o puedan clarificar mis propias ideas.

2. RESUMEN HISTORICO

La carga de hundimiento Q_A de un pilote es la carga que puede soportar el terreno y se compone de dos partes, por un lado la carga que como máximo le puede transmitir el pilote a través de su superficie lateral, o resistencia de fuste Q_F y por otro, la carga que le puede transmitir por la base del mismo, o resistencia de punta Q_P .

Uno de los métodos para determinar la resistencia de punta, utilizado habitualmente, consiste en la aplicación de una fórmula polinómica, que en su forma más general puede escribirse según la expresión dada por Brinch-Hansen para cimentaciones profundas. En el caso de pilotes esta expresión queda de la siguiente forma:

$$Q_P = A_p \cdot (q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c)$$

una vez despreciado el término que tiene en cuenta la influencia del peso específico del terreno y de hacer igual a la unidad los factores de inclinación.

Recordaremos que mediante los coeficientes N_q y N_c

(1) Conferencia pronunciada en la Sociedad Española de Mecánica del Suelo y Cimentaciones el día 11 de marzo de 1998.

(*) Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Profesor de Mecánica del Suelo, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Director del Área de Geotecnia, EYSE, S. A.