

PARA : UNIÓN TEMPORAL CONSULTORES - 2012

ASUNTO : ADENDO No. 2 - ESTUDIOS DE SUELOS

OBRA : AMPLIACION INSTALACIONES DE ASOMENORES

LOCALIZACION : TURBACO – CARRETERA TRONCAL DE OCCIDENTE

FECHA : DICIEMBRE 10 DE 2012

INFORME : A.C.S. 22-11-2012-161

RESPUESTA OFICIO DICIEMBRE 9 DE 2012

Cálculo del Perfil C

De los 17 sondeos en los cuales se hicieron ensayos de penetración estándar, dada la semejanza o casi igualdad de los valores de SPT obtenidos en todos ellos, se han tomado al azar para el cálculo del Perfil del suelo los sondeos S-1, S-3, S-9 y S-7. El cálculo de N trazo se ha basado en el aparte A.2.4.3.2. Número medio de golpes del ensayo de penetración estándar, norma ASTM D 1586, del Capítulo A.2 del código NSR-10 Tomo 1. Los 4 cálculos efectuados arrojaron valores de N de 84.9, 70.6, 63.8, 67.6 para un promedio de 72 golpes.

Por lo tanto En la tabla A.2.4.2 del Código NSR Capítulo A.2, el perfil C del suelo en cuestión corresponde a un valor de N mayor de 50. Vs entre 360-760 m/s.

Calculo del valor de ϕ

De acuerdo con las ecuaciones propuestas por Osaka, Meyerhof y Schmertmann tenemos para un suelo mixto la siguiente ecuación para obtener el ángulo de rozamiento interno:

$$\phi = (4,4184 * (\ln(N_{SPT})) + 18,434$$

Corrección por nivel freático:

$$N' = 15 + 0.5(N-15) \text{ (No aplica).}$$

$$N = 72$$

$$\phi = (4,4184 * (\ln(72)) + 18,434 = 37^\circ$$

Factores de Carga para $\phi = 37^\circ$

$$N_c = 72.96 \quad N_q = 57.36 \quad N_\gamma = 65.6 \quad \gamma = 1.948 \text{ Kg/m}^3 \quad D_f = 1.20 \text{ m}$$

Al aplicar la Ecuación de Terzaghi:

$$Q_{ult}/F.S. = C N_c + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma + \gamma D_f N_q$$

Este suelo con ángulo de fricción interna de 37° posee cierta cohesión o ligante que lo mantiene cementado "in situ", y una vez extraído de su entorno natural con maquinaria pesada, taladros y algunas veces con explosivos, adquiere un estado suelto. Para obtener el valor de la cohesión se requiere tomar muestras inalteradas para efectuar ensayos triaxiales, lo cual no es posible porque se erosiona y tampoco se pueden efectuar ensayos inconfinado para tomar la cohesión con el 50% del valor de q_u , porque igualmente se erosiona.

Hemos acudido a ensayos de remoldeo, arrojando resultados de compresión inconfiado entre 1.5 y máximo 2.0 Kg/cm², lo cual nos ha permitido calcular valores de cohesión utilizando el 50% del resultado obtenido, igualmente ensayos triaxiales con muestras remoldeadas hemos obtenido ángulos entre 31-32°, valores que consideramos conservadores comparado con el del estado natural in situ que es mayor.

Asumiendo conservadoramente un valor de la cohesión de 0.5 Kg/cm², para una profundidad de desplante D_f de 1.2 metro y para un ancho B de Zapata de 1.50 metro, pues a medida que aumentemos el ancho B el valor de Q_{ult} se va incrementando.

$$Q_{ult} = 0.5 \times 72.96 + 0.5 \times 65.6 \times 1,948 + 1.2 \times 57.36 \times 1,948 = 235.0 \text{ Ton/m}^2,$$

$$23.50 \text{ Kg/cm}^2 \quad \text{F.S. 3 : } Q_{adm} : \underline{7.83 \text{ Kg/cm}^2}$$

Cálculo de Asentamiento según Meyerhof con base en número de golpes

$$\underline{\Delta}qs = N/8 \{ (B + 1)/ B \}^2$$

$$7.83 = 72 \times 9/8 \{ (1.5 + 1)/1.5 \}^2$$

$$7.83 = 99 \times 2.777$$

$$9 (\text{Asentamiento}) = 7.83/24.99 = 0.31 \text{ cm} = \underline{3.1 \text{ milímetro}}$$

En esta forma para una capacidad admisible de 7.83 Kg/cm² el asentamiento es del orden de 3.1 milímetro, totalmente dentro del rango de asentamiento normal. Sin embargo este alto valor de la capacidad admisible producto de unos factores de carga con un ángulo de rozamiento de 37° no nos satisface, y fue así como decidimos asumir a nuestro juicio un ángulo de 31° y aún, elevamos el factor seguridad F.S. de 3.0 a 4.0 obteniendo una capacidad admisible de 2.85 Kg/cm², valor que consideramos dentro de un rango normal para el tipo de cimentación propuesta.

El Asentamiento calculado según Meyerhof para este valor es del orden de :

$$\Delta_{qs} = N/8 \{ (B + 1) / B \}^2$$

$$2.85 = 72 \times 9/8 \{ (1.5 + 1) / 1.5 \}^2$$

$$2.85 = 99 \times 2.777$$

$$9 (\text{Asentamiento}) = 2.85 / 24.99 = 0.11 \text{ cm} = \underline{1.1 \text{ milímetro}}$$

En conclusión reiteramos nuevamente que los cálculos consignados en el informe inicial se encuentran analizados dentro de parámetros racionales e igualmente dentro un esquema de seguridad que a nuestro juicio nos ofrece absoluta seguridad, en un suelo de más de 50 golpes por pie, y para un asentamiento de prácticamente cero (0.0).

ANTONIO COGOLLO INGENIERIA S.A.S

Barrio El Recreo Calle 2ª No. 80 D 23 Telfax 6618027 - 6816242 Cel 315 723 3079
Cartagena - Colombia

La frase “valor relativo de soporte”, se refiere a C.B.R. (California Bearing Ratio) que traducido al español significa Relación de Soporte California, y con mucho gusto me permito retirar del informe el término “Valor relativo de Soporte” y simplemente lo llamamos C.B.R.

Por último, sobre los factores de seguridad indirectos el Código aconseja valores dentro de un esquema de cargas vivas y muertas, que en nuestra técnica es tema de análisis del Ingeniero Calculista.



ANTONIO COGOLLO SERRANO
MATRICULA PROFESIONAL No. 1320211691 BLV