

Características Generales

Inclusiones	7,600
Diámetro	40 cm
Longitud de perforación	7 m



Perforación de inclusiones



Vista aérea de planta



Cimentación de tanque

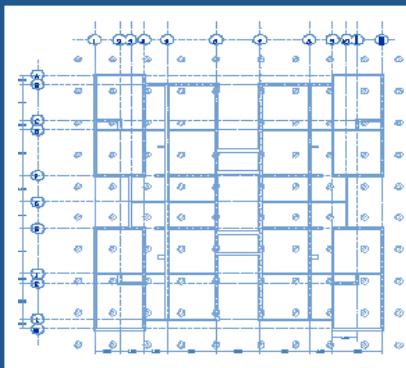
Inclusiones para mejoramiento de suelo

El conjunto habitacional Campestre del Vergel, en Morelia, Michoacán, está compuesto por 76 edificios de departamentos de cinco niveles con un área aproximada de 230 m² en planta, dispuestos perimetralmente alrededor de áreas de estacionamiento y áreas jardinadas, de acuerdo con el sembrado arquitectónico.

Debido a que las condiciones del suelo presentan una baja resistencia al corte y alta compresibilidad, las alternativas de cimentación profunda fueron desechadas por su costo.

La solución adoptada fue mediante losa de cimentación superficial rigidizada con contrarabes, sobre una capa de reparto de suelo compactado con espesor medio de 0.5 m apoyada sobre una retícula en tresbolillo de inclusiones rígidas de 0.4 m de diámetro y 7 m de longitud, espaciadas a 2 m centro a centro; para lo cual se realizó una campaña adicional de exploración y ensayos de laboratorio, además de una prueba de carga en una de las inclusiones, que permitieron realizar un análisis con el método de elementos finitos, estimándose así las deformaciones en un futuro (dentro de los límites aceptables), además de los elementos para un análisis de interacción suelo-estructura.

Se realizó también el diseño de la cimentación de un tanque elevado de 18 m de altura y 150 m³ de capacidad para abastecer de agua al conjunto. Las condiciones más importantes a las que estará sujeto el tanque de agua serán las dinámicas, por lo anterior, después de determinar la estabilidad en condiciones estáticas para las cargas de servicio, se determinó la capacidad por tensión de los elementos de cimentación ante un evento de características dinámicas como sismo o viento. Se resolvió la cimentación del tanque elevado con pilas de 80 cm de diámetro a 9.0 m de profundidad, una por cada apoyo.



www.pilotec.com.mx

Periférico Sur 4302-106 Col.
Jardines del Pedregal 04500
México D.F.

Tel 9150 1208
9150 1209
9150 1210

pilotec@prodigy.net.mx

Prueba de carga

La prueba de carga se realizó en una inclusión que forma parte del mejoramiento del suelo de uno de los edificios.

Como un elemento auxiliar, se utilizó el equipo de construcción de inclusiones (grúa montada sobre orugas, de 50 t de peso) para efectuar la reacción a la carga aplicada; en este caso, se colocó el equipo sobre el elemento a ensayar, ubicando la estructura inferior de la grúa como apoyo para la reacción de la carga.

La deformación fue medida con indicadores de carátula en la cabeza del elemento. La fuerza aplicada fue medida con el manómetro de la bomba del gato hidráulico. Tanto la bomba, el manómetro como el gato, fueron calibrados por el IMCyC, Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, con esto se obtuvieron lecturas precisas de la carga aplicada.



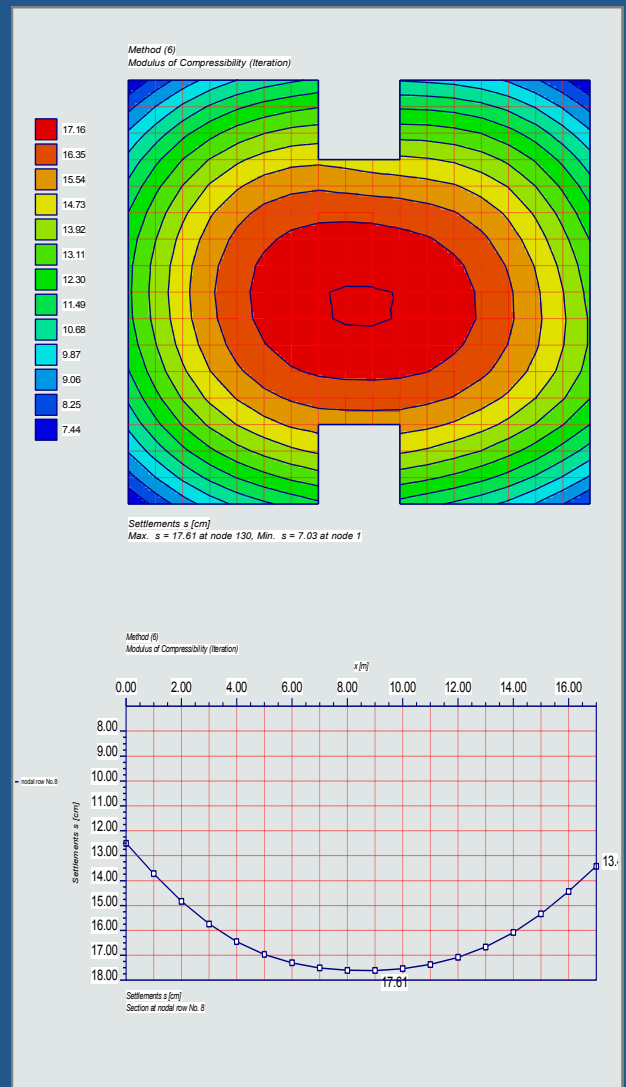
Ejecución de prueba de carga

Configuración de asentamientos

Para estudiar el comportamiento de los edificios con la solución de cimentación planteada, se empleó un modelo tridimensional, con el método de los elementos finitos, MEF. Con el modelo es posible conocer la distribución de asentamientos en la planta de cimentación debido a las cargas aplicadas.

Se observa que los asentamientos al centro de la losa de cimentación tendrán un valor máximo de 18 cm, mientras que en las esquinas el asentamiento será del orden de 8 cm. Los valores anteriores se encuentran dentro de los límites que marca el RCDF para asentamientos en cimentaciones aisladas en zona de Lago. También se obtuvieron los valores de módulos de reacción que deberán emplearse en el diseño estructural, los cuales varían desde 116 t/m³ para las esquinas, hasta 25 t/m³ al centro.

Derivado de los análisis efectuados, se concluyó que las inclusiones reductoras de asentamientos trabajan eficientemente reduciendo los movimientos verticales de la cimentación en 70% aproximadamente.



Configuración de asentamientos en edificio prototipo