

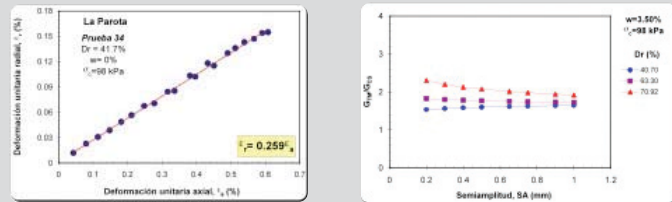
El pasado 15 de enero, Osvaldo Flores Castrellón responsable del laboratorio de Mecánica de Suelos, obtuvo el grado de doctor en ingeniería (mecánica de suelos) con la tesis *Módulo de rigidez y relación de Poisson dinámicos obtenidos de mediciones en la franja del tercio medio en probetas de suelo granular*, dirigida por el doctor Miguel P Romo Organista, coordinador de Geotecnia, en el II UNAM.

El objetivo del trabajo fue determinar la relación de Poisson dinámica en el tercio medio de probetas cilíndricas de suelo

granular compactado, midiendo los desplazamientos axiales y radiales en esta franja, así como obtener los módulos de rigidez al cortante dinámico considerando los desplazamientos de la probeta medidos en el cabezal de la misma (GCS) y los registrados en el tercio medio (GTM), y compararlos entre sí (GTM/GCS).

Se planteó la hipótesis de que la magnitud del módulo de rigidez dinámico de los suelos depende de la zona de la probeta en que se monitorean los desplazamientos axiales, debido

a la influencia que tienen el cabezal y la base de apoyo de la cámara triaxial. El hecho de que la carga se aplique con el cabezal y la base permanezca fija durante el ensaye implica que las deformaciones unitarias en la parte superior del espécimen sean superiores que a cualquier otra altura; éstas tienden a cero en la vecindad de la base. También se preveía que la tasa de la variación de la deformación de la probeta a lo largo de su altura no fuese constante y puesto que el módulo de rigidez secante es función de la deformación axial se deduce que la magnitud de éste dependerá del tramo del espécimen que se considere para su cálculo.



Para lograr estos objetivos, con el apoyo del ingeniero Enrique Gómez Rosas de la Coordinación de Instrumentación, se instrumentó y automatizó un equipo triaxial cíclico (hidráulico) que opera a carga o desplazamiento controlado. Se instalaron sensores de carga, presión y desplazamiento y se diseñó un programa en Windows que incluye los módulos de operación, calibración de sensores y cálculo de parámetros. Se ensayaron muestras reconstituidas de arena parcialmente saturada, con densidades de medianamente sueltas a densas. Los ensayos se realizaron en condiciones cíclicas, a desplazamiento controlado, aplicando veinte ciclos a una frecuencia de excitación de 1Hz.

Una de las principales conclusiones fue que la práctica común de estimar el módulo de rigidez con la señal de desplazamiento en el cabezal es errónea. Esto impacta directamente el cálculo de la respuesta de depósitos de suelo y obras térreas.

El 14 de enero, Agustín Torres Rodríguez obtuvo el grado de maestro en ingeniería (energía) —con mención honorífica—, con la tesis *Diseño de un sistema de enfriamiento para cuartos limpios (clase 100) con base en las características bioclimáticas y un sistema dividido*, dirigida por el doctor David Morillón Gálvez, coordinador de mecánica y energía del II.

El punto de partida de la tesis es la descripción de los sistemas de enfriamiento para edificios en el mundo y en México, presentando los sistemas de enfriamiento convencional y bioclimáticos para edificios, y definiendo el concepto de cuarto limpio. Posteriormente se mencionan los factores por considerar, como la localización del edificio, condiciones climáticas y requerimientos de enfriamiento pasivo (sistemas pasivos).

La descripción de la metodología propuesta para diseñar el sistema de enfriamiento híbrido del edificio consta de dos partes. En su primera parte considera un estudio del bioclima y el diseño de control solar del edificio, así como el diseño del techo verde. La segunda parte consiste en describir el diseño de un sistema de enfriamiento mecánico, el cual está integrado por una unidad manejadora de aire y una unidad condensadora. En un caso de edificio con cuarto limpio ubicado en el municipio de Ecatepec, Edo de Méx, se realiza la estimación comparativa de los beneficios térmicos, energéticos, económicos y ambientales entre el edificio sin diseño bioclimático y con sistema de enfriamiento

comercial versus un edificio bioclimático con el sistema de enfriamiento diseñado.

Los resultados obtenidos muestran que en el edificio con diseño bioclimático y el sistema de enfriamiento propuesto disminuyen 1.5% las ganancias de calor. Debe resaltarse la importancia que reviste el utilizar estrategias de diseño de sistemas mecánicos de enfriamiento, que tengan como base el estudio climático del lugar en donde se construirá el edificio con cuarto limpio, lo que permitirá reducir la capacidad de consumo eléctrico de compresores y ventiladores, y por consecuencia, su demanda energética anual. En el estudio de caso, el edificio diseñado bioclimáticamente, representó un ahorro energético de 33 166 kWh/anales, por utilizar lámparas de iluminación natural y el sistema de enfriamiento propuesto. Con lo que se tiene un ahorro anual de \$97849.00 en el edificio bioclimático y se dejarían de emitir 19899.60 kg de CO₂ anuales a la atmósfera.

Los edificios con cuarto limpio son de los principales consumidores de energía eléctrica para la industria farmacéutica mundial y, sin embargo, la estrategia bioclimática es una opción poco vista en la mayoría de los edificios con cuarto limpio en México y en el mundo. Por tanto, la adecuación propuesta, la estrategia bioclimática y los sistemas pasivos de enfriamiento, que disminuyen la demanda de energía eléctrica de los sistemas de refrigeración mecánica son de vital importancia para hacer adecuaciones a su arquitectura para reducir la demanda de energía eléctrica.