



44° REUNIÓN DEL COMITÉ DE GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS MINUTA

Fecha	24/ 09/2021	Hora Inicio	16:00 horas.
Lugar	Videoconferencia	Hora Fin	18:00 horas.

ACUERDOS GENERALES

- La 45° Reunión del Comité de Geotecnia y Estructuras se llevará a cabo por video-conferencia.
- ISC y Comisión tendrán reuniones externas a este comité para darle seguimiento a los proyectos ya revisados informando de los avances.

PROYECTOS TRATADOS:

1. LA MORENA 607 RC. (La Morena N° 607, col. Narvarte, Alcaldía Benito Juárez.)

Presenta: Ing. Juan Zamorategui (ISC).

RESUMEN: Edificio para reconstrucción. Proyecto en revisión por el ISCDF. El CSE del proyecto es el Ing. Rafael Alberto Forsbach y el proyectista estructural es el Ing. Francisco Eloy García Jarque.

La edificación está destinada para uso habitacional, contará con 18 niveles, de los cuales 2 niveles en sótano están destinados para uso de estacionamiento, con una altura total de 55.40 m sobre el nivel de banqueta.

La estructura estará construida por una combinación de concreto reforzado y acero, mediante marcos rígidos de columnas, muros de rigidez y travesaños de concreto y un sistema compuesto por una losa reticular aligerada. Rigidizada a su vez en la dirección corta mediante contraventeos de acero estructural y en la dirección larga por medio de muros de concreto en toda la altura de la misma.

La cimentación es a base de pilas de concreto reforzado, la cual estará conectada por medio de contraventeos y dados, junto con una losa. El sistema de contención para los niveles de sótanos va a ser por medio de muros milán conectados con el sistema de piso de cada nivel del sótano que servirán como sistemas de troquelamiento.

Para el estudio de Mecánica de Suelos, se realizó un sondeo mixto a 46.80 m así como una piezometría a 28.00 m de profundidad, reportando que el nivel de aguas freáticas está a 3.90 m de profundidad y el hundimiento regional onda entre el orden de 3 a 4 cm.



OPINIONES/PROPUESTAS:

- El límite de desplazamiento no debe ser 0.015, realmente sería 0.010 por tratarse de un sistema dual. Respecto al análisis, se observó desde la cimentación que había restricción en los sótanos, no se encontró la carga viva indicada dentro de las combinaciones de carga.
- La densidad de muro es de 115 kg/m^2 ; si se van a aplicar muros tradicionales, la densidad de muros es relativamente baja, eso es básicamente en la parte de la memoria de cálculo. En la parte del proyecto, en los planos, las pilas no cumplen con los 3 diámetros.
- En el estudio de Mecánica de Suelos mencionan que se debe usar como mínimo un valor "Q=3", no se explica por qué, aunque finalmente se usó "Q=2".
- El edificio efectivamente es muy esbelto; existen algunos detalles en la distribución del armado, hay contratraves que tienen 16 varillas del #6 en un lecho, quizás podrían usarse varillas del #8 para no hacer paquetes, sería una posible optimización.
- Se recomienda revisar un modelo integro (interacción suelo-estructura) en la memoria de cálculo. Valdría la pena que sí se integraran tal cual las pilas hasta la profundidad indicada, aprovechando los módulos de reacción proporcionados por el geotecnista, debido a que es muy esbelto en ese sentido, incluso también la configuración de los contravientos excede también los 60° , hay que seguir la recomendación que marca la norma para que sean más eficientes.
- La mecánica de suelos tiene que adaptarse al proyecto actual de la estructura, porque en el estudio de mecánica o geotecnia aparecen unos datos y en el proyecto aparecen otros, no hay congruencia entre uno y otro, debe de haberla. Al parecer se cuenta con un estudio no actualizado.
- La profundidad de desplante de las pilas está muy alta, se puede reducir porque efectivamente tiene una penetración muy grande en el estrato, en los depósitos profundos, colateralmente no se tiene información entre axiales de los depósitos profundos. Hay algunas que son de tipo rápido, realmente para el tipo de suelo no es el aplicable, hay que aplicar las de tipo consolidado o inclusive con medición de presión de poro, eso nos daría todavía una mayor capacidad de carga. Se recomienda presentar una memoria de cálculo detallada.
- Solamente se tiene colocado un piezómetro a 28.00 m y tenemos 2 puntos en la piezometría, uno está a nivel freático y otro a 28.00 m prácticamente en la primera capa dura, por lo que en las curvas que ustedes trazan para calcular los empujes del muro milán en todos los casos los ponen con presión hidrostática, sabemos que esa ya no existe. Hay que meter la presión isométrica medida. Se recomienda aplicar un par de piezómetros, que estuvieran uno a 13.00 y otro a 23.00 m del nivel freático, de esa manera se obtendrá una visión más realista de la presión piezométrica.



- Se recomienda actualizar los hundimientos regionales, con las mediciones y datos más recientes del 2016. Con la piezometría, se corroborará si realmente fue necesario un piloteo profundo.
- Se recomienda analizar el procedimiento constructivo, corroborar las condiciones de la cimentación anterior, en su caso, cómo extraer los pilotes existentes para todo el trabajo nuevo: pilas, muro milán, etc., ya que con toda seguridad los van encontrar. Se ha percibido en muchos otros proyectos, que para extraer los pilotes se requiere de una técnica especial, lo que provoca un retraso y un sobre costo importante.
- La profundidad de excavación que se tiene (desde el punto de vista arquitectónico) es de 9.00 m, las pilas están entre -9.00 y -42.00 m; los muros milán perimetrales se encuentran entre 0.00 y 17.00 m, es importante contar con los planos originales de los pilotes en el supuesto caso que existan. Es conveniente que se determinen las características de la cimentación que anteriormente existía.
- Se recomienda proporcionar una separación mayor, a reserva de que los elementos de cimentación que consisten en la transmisión de cargas, que son las contratraves de los ejes "2" y "3", revisarlos para esa nueva condición de carga de las pilas P-3.
- Se recomienda considerar la posibilidad de analizar el edificio con un amortiguamiento, la altura que tiene el edificio y la cercanía que tienen los periodos de vibración de la estructura con el suelo, pueden ser muy cercanos a los límites; y un amortiguamiento ayudaría a sacarla de los periodos del suelo; sería muy conveniente por los detalles del edificio poner amortiguamientos. En su caso, se tendrá que valorar lo estructural y lo económico, puesto que, esto podría implicar un sobre costo.
- Sobre el proyecto de rehabilitación que en su momento se presentó al Instituto para su revisión, existen estudios que se hicieron para el proyecto como la mecánica de suelos y como se comenta, el problema en este edificio era su inclinación.
- Con relación a los disipadores, la empresa DAMPO podría realizar una comparativa económica. Sin embargo, es importante recordar que para los proyectos de reconstrucción, el tema financiero es de suma relevancia.

ACUERDOS:

-El ISC enviará al proyectista y CSE, los comentarios de la revisión del Comité de Geotecnia y Estructuras para su atención.



2. **BERTHA 111 RC.** (Bertha N° 111, col. Nativitas, Alcaldía Benito Juárez.)

Presenta: Ing. Alfredo Ramírez Rojas (ISC).

RESUMEN: Edificio para reconstrucción. Proyecto en revisión por el ISCDF, aún no cuenta con constancia de registro. Este inmueble anteriormente fue considerado para una rehabilitación, misma que no se realizó y se optó por la reconstrucción. El CSE del proyecto es el Ing. Rafael Alberto Forsbach. El inmueble está destinado a uso habitacional con una altura aproximada de 24.10 m y con una superficie total de construcción de (BNB+SNB) 1133.70 m². La cimentación será de tipo profunda y se resolverá a través de pilas desplantadas en los depósitos de mayor nivel de capacidad, las cuales soportarán un cajón de cimentación desplantado bajo nivel de banquetas y estará conformado por una losa de cimentación de 20 cm rigidizada mediante contratraveses, dados y muros perimetrales de concreto reforzado.

La superestructura está resuelta con un sistema dual formado por marcos rígidos y muros de concreto reforzado, para rigidizar el sistema estructural; el sistema de piso será resuelto con losas macizas en los entrepisos y el mezanine con 12 cm de espesor y en la azotea de 12 y 13 cm. Los muros bajos, muros divisorios y cancelerías se consideraron como cargas en el modelo matemático.

OPINIONES/PROPUESTAS:

- En los planos arquitectónicos se marca una junta constructiva muy pequeña de 10 cm hacia las colindancias y 20 cm en el otro sentido, los desplazamientos indican; hacia las colindancias marca 24.52 y 19.80 cm, se debe respetar las cotas que marcan los arquitectónicos, además de que el edificio que vaya a ser construido también debe tener su distanciamiento y estos desplazamientos estructuralmente son al límite de la propiedad, no a la distancia de la construcción vecina.
- En los planos donde están las cotas generales, no le están dejando junta, presenta cierta contradicción porque en la memoria de cálculo dice que los muros son de carga y después dice que todos son marcos rígidos, la estructuración son marcos rígidos con algunos muros en la parte central, faltó añadirle una banda de celotex o algo similar, ponerle algún elemento de sustento por el volteo en caso de sismo.
- Las notas presentan error de redacción.
- En el análisis de cargas, las cargas de losetas no deberían considerarse, se debería considerar simplemente el peso del acabado, no consideraron la densidad de los muros, se desconoce si el programa los esté considerando, pero si lo consideran tampoco se menciona la densidad del peso del muro.
- No se encontró en la memoria de cálculo que especifique la bajada de cargas, ni en la mecánica de suelos, tampoco en la revisión de parte del CSE, por reglamento se le tiene que dar, es importante realizarlo.



- En los factores de comportamiento sísmico en la revisión del CSE se exhibe sólo un sentido, se necesitan dos sentidos.
- La mecánica de suelo está manejando una fricción negativa, se entiende que es debido a cómo se está desplantando en estratos resistentes, “¿Vamos a tener una fricción negativa?”, es una pregunta que tendrá que responderse.
- La cisterna está en el cubo de luz al fondo del predio aparentemente, no está ligada a la estructura ni está desplantada en el sótano. La cisterna primero va a emerger porque está sobre-compensada, por otra parte está ubicada en la colindancia posterior, se corre el riesgo de afectar a los colindantes. Se recomienda que la cisterna debería incorporarse dentro de la cimentación del edificio.
- Respecto al armado de las trabes de los ejes “3” y “4” están acoplando los muros de concreto, se recomienda dibujar la trabe alrededor de todo el eje, porque ahí cambia a dos tipos de trabes y no dice dónde empieza una y dónde termina la otra; adicionalmente, los muros están desfasados, no están completamente alineados, entonces tiene que dibujar si la trabe hay que girarla para que vaya sobre el muro o a un costado; genera confusión en las trabes que son muy importantes para el acoplamiento de los muros de concreto en los ejes “3” y “4”. Todas las trabes del edificio a excepción de éstas, son trabes “T-1”, las cuales vienen en todos los ejes de colindancia, acoplando colindancias y todo es trabe “T-1” en todos los niveles. Se recomienda revisar si realmente es la trabe “T-1” en todos los ejes, excepto en los ejes “3” y “4” que son de acoplamiento. Un edificio que tiene una sola trabe amarrando todas las columnas en todos los niveles en ambas direcciones, resulta sobrado o mal diseñado, mal detallado. Revisar que la trabe “T-1”, si son varias trabes que se dibujen todas las que tienen que ser y básicamente checar las trabes de los acoplamientos en los muros por que generan cortantes muy altos.
- Hay variación de la $f'c$ del concreto, en la memoria de cálculo se especifica que en las columnas del eje “B” y los muros del eje “3” y “4” es $f'c=300$ y en las trabes y columnas del eje “C” es $f'c=250$, es muy difícil que al momento de que estén construyendo una parte, una mitad se haga con 300 y otra con 250. Se recomienda revisar el diseño para que todo sea uniforme. En ningún plano incluyendo los de notas, no viene especificado la $f'c$ del concreto, es una omisión muy importante para la hora de construcción.
- Es importante que se indique en los planos el número de pruebas y en qué elementos hay que hacer del módulo de elasticidad durante su construcción, eso va a permitir revisar después los modelos y verificar lo que se propone en la memoria de cálculo y qué valor se está obteniendo en las pruebas de laboratorio.
- Desde el punto de vista conceptual, hay que pulir un par de detalles para que efectivamente la solución de pilas no vaya a causar problemas de emergimiento o alguna deformación a las estructuras colindantes. complementar con una gráfica.

ACUERDOS: El ISC enviará al proyectista y CSE, los comentarios del Comité de Geo-Estructural para su atención.