



**40° REUNIÓN DEL COMITÉ DE GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS
PARA LA REVISIÓN DE PROYECTOS
MINUTA**

Fecha	17/ 06 /2021	Hora Inicio	17:00 horas.
Lugar	Videoconferencia	Hora Fin	19:00 horas.

ACUERDOS GENERALES

- La 41° 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. **PITÁGORAS 316 RC.** (Pitágoras N° 316, col. Narvarte Poniente, Alcaldía Benito Juárez). Revisión de la propuesta de cimentación, con presencia proyectista y geotecnista.

Presenta: Ing. Alfredo Massad Y. (Proyectista).

RESUMEN: Edificio para reconstrucción. Estructuración resuelta con marcos de concreto (columnas y trabes) y muros de concreto reforzado en colindancias: Columnas de concreto; trabes con sección de 0.70x0.40 m; losa maciza de concreto 15 cm en entrepisos y losa encasetonada en sótanos. Respecto a la cimentación, el inmueble se encuentra ubicado en zona III lacustre, en donde se presentan hundimientos regionales del orden de 6 cm/año.

Como resultado de la exploración se localizó un estrato profundo de -34.2 a -36.00 ml de limo de baja plasticidad, de consistencia rígida a muy dura, con número de golpes(N) entre 22 y más de 50.

Considerando lo anterior y tomando en cuenta la presencia en el suelo de pilotes de la estructura actual, se revisaron diferentes opciones para resolver la cimentación del nuevo proyecto.

De acuerdo a los estudios y análisis realizados a la fecha se determina que la cimentación con pilas es la única cimentación posible. Sin embargo la estructura tenderá a emerger entre 0.50m y 1.80m debido al hundimiento regional en un lapso de 50 años, similar a la que se presenta en la estructura actual.

La solución implica la construcción de un muro Milán para protección de colindancias y alojar sótanos, sistema de bombeo y extracción de pilotes existentes, construcción de pilas coladas en sitio de diferentes diámetros, construcción de cajón (sótano y semisótano). Previamente se pretendía utilizar parcial de la cimentación actual, por lo que se incrementan los costos de construcción de acuerdo a lo originalmente planteado.



OPINIONES/PROPUESTAS:

- Evaluar la posibilidad de hacerlo con estructura mixta o de estructura metálica para los momentos de volteo. La estructura como la describen resulta ser muy pesada.
- Analizar la viabilidad para aplicar pilas excéntricas.
- Al realizar la revisión estructural, se ha comentado que su condición es óptima, sin embargo, el problema que sufre es por la emersión, se recomienda considerar cuál es la evolución futura del hundimiento regional.
- Revisar si el actual edificio dictamina una demolición o si es posible rehabilitar.
- Se recomienda analizar si es factible la propuesta de un muro Milán en la cimentación. Revisar el proyecto en sótanos, eliminar un sótano, rediseñar las pilas.

ACUERDOS

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

2. **DR. LUCIO 103 RC.** (Unidad Habitacional “Morelos”, Dr. Lucio N° 103, edificios “Aries” y “Tauro”, col. Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc). Revisión de la propuesta de cimentación, con presencia proyectista y geotecnista.

Presenta: Ing. Iván M. Barreiro Díaz (Proyectista).

RESUMEN: Edificio para rehabilitación. El CSE del proyecto es el Ing. Rodolfo Salmón Pereyra. El conjunto habitacional denominado Unidad Habitacional Morelos data de 1970. Este conjunto se conforma de 5 edificios de 12 niveles, 2 edificios de 10 niveles, 5 torres de 15 niveles y 2 estacionamientos de 4 niveles. ARIES/TAURO: 12 niveles, edificios que nos ocupan, Aries y Tauro, se ubican en el extremo norponiente y forman parte de un grupo de 7 edificios con condiciones similares en geometría y construcción, y se distribuyen en un zigzag en la parte poniente.

La resistencia del concreto registrada en los documentos de licencia de construcción de los edificios en cuestión, es de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ de cimentación a Nivel-6, y de $f'c=140\text{ kg/cm}^2$ para el resto de la estructura.

Al realizarse la extracción de corazones de concreto, y su valoración en laboratorio, se determinó que la resistencia de éste es más baja que de la resistencia original del proyecto. En las tablas obtenidas de resistencia del concreto a compresión de cada edificio, se desprecian las resistencias más alta y la más baja, así como las resistencias en cimentación, para llegar a un valor promedio de la resistencia en la estructura: TAURO: $f'c= 174\text{ kg/cm}^2$ y ARIES: $f'c= 195\text{ kg/cm}^2$.

Se observa que en la ejecución de la obra no hubo diferencia en la calidad del concreto en los diferentes niveles, salvo en la cimentación. Las resistencias obtenidas se encuentran por debajo de lo estipulado en las NTC del RCDF para un concreto de calidad estructural.

De acuerdo con la medición de niveles en las columnas de planta baja y desplomos hasta la losa de azotea, realizados en diciembre de 2018 en TAURO, el edificio se encuentra inclinado hacia el norte, con hasta 32 cm de desnivel entre los ejes “A” y “L”, con desplomos que van de 35.50 cm hasta 41.60 cm en la misma dirección, excediendo en gran medida los 15.1 cm permitidos por las Normas Técnicas



Complementarias para un edificio de 27.6 m de altura.

La propuesta de cimentación consiste en un cajón de concreto armado, con una losa de fondo compuesta por 6 celdas cóncavas de 10 cm de espesor, dispuestas en el sentido norte-sur, desplantadas a un máximo de 3.85 m de profundidad. Cuenta con 44 pilotes de punta, originalmente proyectados como cuadrados de 30x30 cm, desplantados a 33.20 m de profundidad.

Para el estudio de mecánica de suelos, se realizó:

TAURO. 1) 1 sondeo mixto selectivo con recuperación de muestras inalteradas a un máximo de 38.50 m de profundidad; 2) 1 sondeo de cono electrónico a un máximo de 33.20 m de profundidad; 3) 1 pozo a cielo abierto para recuperación de muestras inalteradas, profundizado a 4.20 m y 3) 3 piezómetros a 15.50, 24.20 y 44.30 m de profundidad, para medir la presión del agua del subsuelo.

ARIES. 1) 1 sondeo mixto selectivo con recuperación de muestras inalteradas a un máximo de 43.80 m de profundidad; 2) 1 sondeo de cono electrónico a un máximo de 41.00 m de profundidad y 3) 2 pozos a cielo abierto para recuperación de muestras inalteradas, profundizados a 4.20 m.

Existe discrepancia entre lo planteado en el Edificio TAURO en el año 2019, a lo obtenido con los estudios recientes. Los esfuerzos son distintos y eso conlleva la revisión a detalle de la solución de cimentación.

ARIES y TAURO son edificios con planta en forma de "H", y corresponden a una estructura de tipo irregular. En el proyecto actual de reforzamiento, se contemplan muros de concreto armado integrados en los marcos estructurales existentes, en puntos estratégicos que a su vez fueron considerados como críticos, desde la cimentación hasta el último nivel, para otorgar la rigidez necesaria y resguardar dentro de lo posible los elementos estructurales restantes que presentan deficiencias en sección, armado, o distribución. Se contempla también el reforzamiento de algunas trabes. Los muros para el reforzamiento tendrán diferentes espesores: 1) 15 cm en baño y recámara hacia patios internos; 2) 20 cm en cuarto de lavado hacia patios internos, fachadas y ejes intermedios y 3) 30 cm en muros cabeceros.

Como se ha observado en los daños derivados del sismo del 19's, que han llevado por consiguiente a la demolición y reconstrucción de los edificios Osa Mayor y Centauro, así como los resultados obtenidos hasta ahora en los estudios para la rehabilitación de los edificios ARIES y TAURO, se recomienda que los edificios que no cuentan con Proyecto de Rehabilitación y/o Reconstrucción según costo-beneficio, obtengan a la brevedad posible la intervención de quien corresponda debido al riesgo estructural que se tiene. Lo anterior se ve reflejado en los desplomos, asentamientos diferenciales y baja resistencia en el concreto en los casos de estudio, y que delatan que los edificios con las mismas características, y que al día de hoy también presentan condiciones similares, y que no han sido intervenidos, quedan bajo el mismo nivel de riesgo.

OPINIONES/PROPUESTAS:

- Los edificios son muy rígidos en su estructura, no presentan daños estructurales, el mayor problema está en sus desplomos y en su cimentación.
- Se recomienda minimizar el número de muros de concreto, reforzar los muros de mampostería con malla y aplanado integrándolos a los marcos y de esta forma, se tendrían otros elementos de carga de una manera más económica.
- Se recomienda estudiar en conjunto a los edificios colindantes (edificios Tauro, Aries, Piscis, Sagitarios y Leo).



ACUERDO:

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

3. **RÍO TÍBER 24 RC.** (Dirección: Río Tíber no. 24, colonia Cuauhtémoc, Alcaldía Cuauhtémoc).

Presenta; Ing. Erick E. Ramírez (ISC).

RESUMEN: Edificio para reconstrucción. Proyecto en revisión por el ISC. El CSE del proyecto es el Ing. Francisco Javier Ribé Martínez de Velasco. La edificación preexistente fue dictaminada por el ISCDF en RIESGO MEDIO el 1 de febrero de 2018. Mediante oficio de alcance del 21 de agosto de 2019, fue reconsiderado su nivel de riesgo a **ALTO RIESGO DE COLAPSO**, dado la baja resistencia detectada en los materiales de construcción, el alto grado de desplomo, la complejidad de su re-nivelación y alto costo de la rehabilitación. El inmueble tiene un terreno con una superficie de 346.80 m², de geometría regular, con el lindero poniente hacia la Av. Río Tíber. La edificación proyectada abarca una superficie total de 1,889.00 m². Constará de ocho niveles sobre el nivel de banqueteta, con una sobrelevación para el cubo de las escaleras y cuarto de máquinas, alcanzando una altura de azotea de 23.20 m, destinado a uso comercial y habitacional en planta baja, en el resto de la superestructura destinado a uso habitacional, adicionalmente, la edificación tendrá dos sótanos que alojarán los cajones de estacionamiento. De acuerdo con el Art. 139, la edificación pertenecerá al Subgrupo B1, Caso 6, requiriendo CSE Nivel 2.

Para el estudio de mecánica de suelos, se realizó un sondeo de 30.00 m de profundidad de penetración estándar, denominado SPT-1 del que se obtuvieron muestras alteradas mediante la herramienta de penetración estándar. Para investigar las características de los suelos superficiales, se excavaron dos pozos a cielo abierto a aproximadamente 2.80 m de profundidad, denominados PCA-1 y PCA-2.

La edificación está estructurada a base de un sistema de marcos rígidos ortogonales de acero, indicándose que todos los muros interiores son de carácter no-estructural. Posee contravientos metálicos concéntricos y excéntricos en varios marcos transversales, así como rigidización de nudos en marcos longitudinales; el sistema de piso fue resuelto mediante losa de lámina acanalada con firme de concreto de compresión, conocida comercialmente como "losa-cero", teniendo rejilla de acero tipo "Irving" en balcones y cubos de luz.

La cimentación está resuelta mediante un cajón de compensación que es ocupado por los dos sótanos, los cuales son utilizados para estacionamiento, apoyado en su losa fondo mediante un sistema de contratrabes y en una cama de 30 cm de espesor constituida con material de tezontle a manera de mejoramiento.

OPINIONES/PROPUESTAS:

- No se integra retroalimentación entre el proyectista y el especialista en mecánica de suelos con relación a las descargas estáticas a cimentación, excentricidad de las descargas y momentos de volteo debidos a sismo.
- No se indica estudio piezométrico del lugar.
- La estructuración se ve bien, para disminuir la densidad de acero, se recomienda



aplicar tablaroca o un elemento similar en muros divisorios y disminuir el número de vigas secundarias e incrementar el tamaño del espesor de la losa-cero.

- Para efectos de torsión, se recomienda cuidar la ubicación de balcones.
- No se ven las alturas de los pernos "Nelson".
- Las soldaduras de las placas base traen un bisel parcial, se recomienda aplicar uno completo en columnas.
- Las placas base en las columnas que nacen en planta baja tienen atizadores muy grandes, arquitectónicamente puede afectar, sobretodo en el muro Milán.
- Se recomienda bajar el dado 60 cm por debajo de planta baja y hacer la conexión de la placa base debajo de la losa de planta baja.
- Revisar detalladamente el estudio geotécnico. Los hundimientos dependen del incremento de la presión efectiva, se recomienda realizar piezometría.
- Revisar memoria de cálculo. Se mencionan algunas cosas fuera del reglamento y normas técnicas complementarias.
- Respecto al espesor del Muro Milán, se recomienda revisar su espesor y en su caso incrementar su espesor.
- Revisar el efecto de la pre-consolidación del terreno.

ACUERDO:

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