Bogotá D.C., febrero 15 de 2024
EYR-S 17681

Señores:
Taller Arquitectura S.A.S.
Atn; Arq. German Moreno Velásquez
Ciudad

Por medio de la presente, tenemos el gusto de entregar el análisis geotécnico de los daños de las losas de contrapiso que se vienen presentando en la unidad estructural 2 en el proyecto **EDIFICIO SENA, CENTRO INDUSTRIAL Y DE DESARROLLO EMPRESARIAL- CIDE** el cual se viene desarrollando en la AV. Transversal 34 con calle 17, equipamiento 25-2 Etapa 2, Cuidad verde, municipio de Soacha (Cundinamarca).

Como antecedente, a partir de la visita efectuada el 8 de noviembre del 2023 por esta consultoría, se observa un fisuramiento en dos losas continúas (ver figura 1) entre los ejes 5-6 y B-D. A causa de lo anterior, se verificó a la luz del control topográfico implementado, que la cimentación no ha experimentado algún tipo de asentamiento que pudiera comprometer la integridad de dichas losas. Así mismo, no se evidenció la presencia de afluentes cercanos o filtraciones que pudieran generar algún tipo de lavado de material o cambios en el contenido de humedad que activara un cambio volumétrico en los suelos naturales.

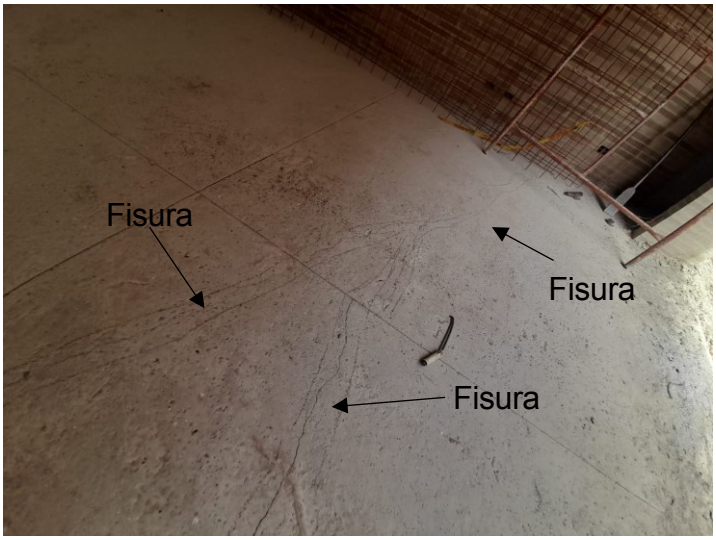


Figura 1. Fisuras trasversales en la los de los ejes 5-6 y B-D
Fuente: Tomadas por EYR

A continuación, se presenta la información de referencia suministrada por el Cliente a esta consultoría la cual ha sido objeto de análisis.

- **Plano de redes hidráulicas:** De acuerdo con los planos enviados de redes de aguas lluvias, aguas residuales y red suministro, no se evidencia el paso de tuberías bajo las placas afectadas. No obstante, en la periferia del auditorio se encuentran las tuberías de aguas lluvias y residuales.

- **Asentamientos del proyecto:** Los asentamientos monitoreados en el proyecto obedecen a un periodo de aproximadamente 4 meses; entre el 13 de julio del 2023 y 27 de octubre del 2023. En la siguiente figura se ilustran los asentamientos totales y el plano estructural indicando la ubicación de las niveletas.

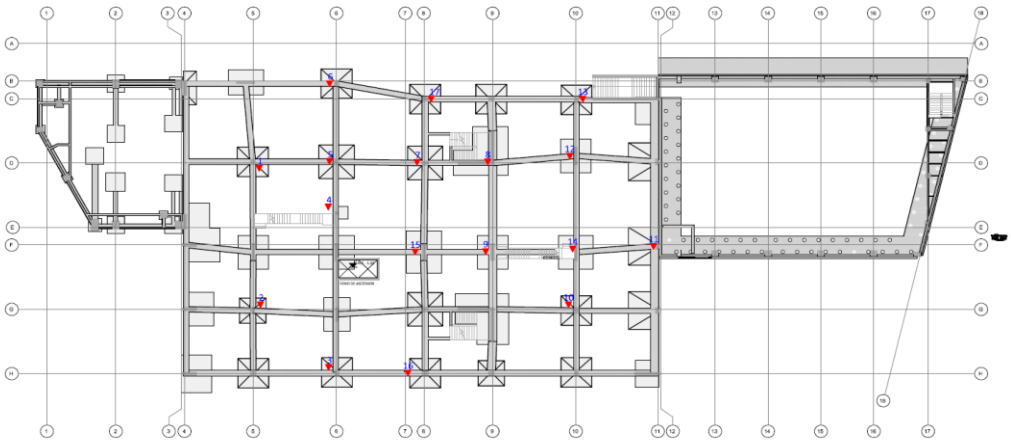


Figura 2. Planta estructural con niveletas del proyecto
Fuente: Suministrada por el cliente

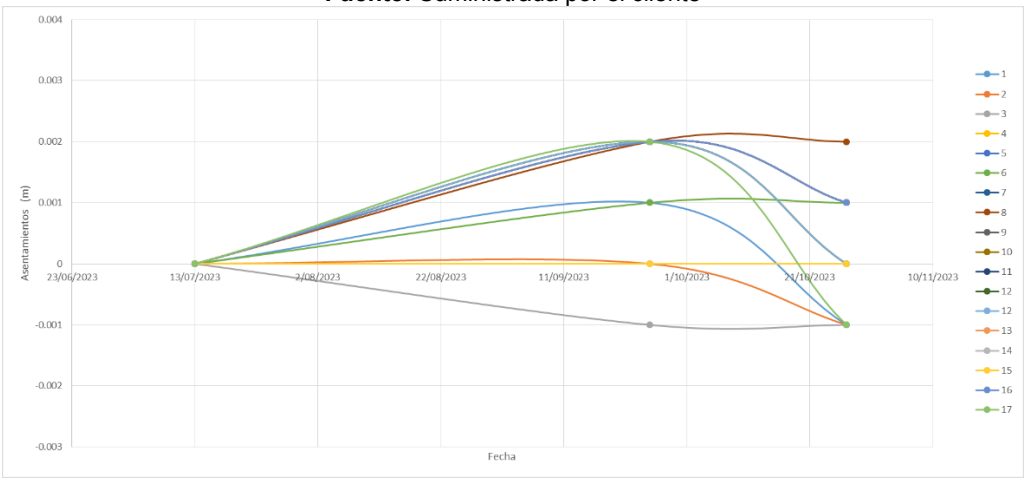


Figura 3. Asentamientos totales del proyecto
Fuente: Suministrada por el cliente

Del análisis de las gráficas anteriores, es posible concluir que la cimentación presenta un comportamiento estable y que las deformaciones acumuladas registradas son del orden de 3.0 mm, lo cual sugiere que la afectación de las placas no está asociada a posibles asentamientos de la estructura.

- **Caracterización del material seleccionado bajo el relleno:** Teniendo en cuenta las recomendaciones realizadas en el capítulo 8 del estudio de suelos **EYR-S-17681**, se reciben los ensayos de gradación, límites de Atterberg, Proctor y compactación en sitio. De los resultados de laboratorio, se observa que este material cumple con todas las requerimientos solicitados por esta oficina.

En lo que atañe a la estratigrafía del sector, esta se caracteriza por la presencia de suelos blandos. En este sentido y para efectos de validación, esta consultoría realizó dos apiques y un sondeo adicional a una profundidad de 6.0 m. A continuación, se ilustra la localización de la exploración referenciada en el proyecto.



Figura 4. Asentamientos totales del proyecto
Fuente: Suministrada por el cliente

A partir de la información derivada de la campaña exploratoria, a continuación se describe la estratigrafía encontrada.

a) 0.00- 0.15/0.20 m. Placa de contrapiso

b) 0.15/0.20- 0.80/0.90 m. Material granular seleccionado tipo arenoso compacto.

c) 0.80/0.90 -1.20/1.50 m. Limo orgánico café/ habano con presencia de raíces y vetas de oxidación.

d)1.20/1.50-6.0 m. Arcilla con vetas de oxidación de color habano y gris.

De acuerdo a la estratigrafía encontrada en los apiques y la problemática en cuestión, se realiza una serie de ensayos para verificar las propiedades expansivas de los suelos subyacentes al material de apoyo de las placas y verificar las propiedades físicas del material seleccionado. A continuación, se ilustra un resumen de los ensayos efectuados.

Tabla 1. Resumen de ensayos de humedad y límites de Atteberg
Fuente: Suministrada por el cliente

Sondeo	Muestra	Profundidad (m)		Humedad Natural (% W)	Límites de Consistencia			Clasificación
		De	*A*		*Limite Liquido (% LL)*	*Limite Plástico (% LP)*	*Índice de Plasticidad (% IP)*	*U.S.C.S*
AP-1	1	0.2	0.8	6.74	NP	NP	NP	SM
AP-1	2	0.90	1.50	55.24	94.36	68.75	25.61	MH
AP-2	1	0.15	0.90	66.37	85.87	59.68	26.19	MH
AP-2	2	0.90	1.50	31.94	55.87	23.75	32.12	CH
AP-3	1	0.20	0.70	1.58	NP	NP	NP	GM
AP-3	2	0.70	1.40	8.57	22.96	14.89	8.07	SC
S1	2	1.50	2.00	37.47	78.64	24.03	54.61	CH
S1	4	3.50	4.00	60.6	83.00	30.47	52.53	CH

Tabla 2. Resumen de ensayos de granulometría
Fuente: Suministrada por el cliente

Sondeo	Muestra	Profundidad (m)		Análisis Granulométrico			Clasificación
		De	*A*	*% Pasa Tamiz #200*	*% Fracción Gruesa*	*% Retenido Total #4*	*U.S.C.S.*
AP-1	1	0.2	0.8	25.08	37.55	37.37	SM
AP-3	1	0.20	0.70	25.53	36.23	38.24	GM
AP-3	2	0.70	1.40	34.85	37.58	27.57	SC

Tabla 3. Resumen de ensayos de expansión
Fuente: Suministrada por el cliente

Sondeo	Muestra	Profundidad (m)		Peso Unitario (g/cm^3)	Expansión libre (%)	Expansión (%) media en consolidómetro bajo una presión vertical de 0.07 kg/cm^2	Presión de control de expansión (kg/cm^2)	Clasificación
		De	*A*					*U.S.C.S.*
AP-1	2	0.90	1.50	1.544		1.24	0.19	MH
AP-2	2	0.90	1.50	1.804		2.50	0.70	CH
S1	2	1.50	2.00		70			CH

De los resultados de laboratorio efectuados al suelo natural, resultaron materiales de plasticidad media a alta. Así mismo, se encontró que los materiales exhiben un potencial de expansión bajo a medio. Cabe resaltar que los resultados de laboratorio del material seleccionado cumplen con los requerimientos mínimos en lo relativo a la plasticidad.

Como complemento a los ensayos efectuados y teniendo en cuenta la humedad a la cual se encuentra el suelo natural, se calcula la humedad de equilibrio la cual corresponde a la avidez del suelo por el agua, como se ilustra a continuación:

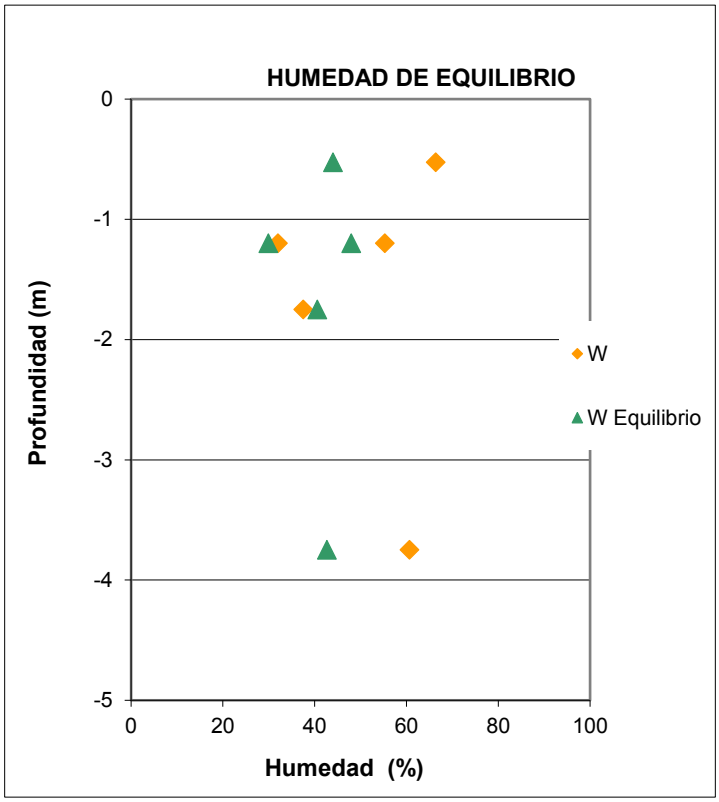


Figura 5. Grafica de humedad de equilibro
Fuente: Suministrada por el cliente

De la gráfica anterior, se puede observar que la humedad natural se encuentra por encima de la humedad de equilibrio, lo cual sugiere que el suelo no tendrá procesos de expansión.

Conclusiones

- De acuerdo con las redes existentes de los planos hidráulicos y lo reportado en los apiques realizados en el presente año, se descarta la presencia de agua que pudiera generar algún proceso erosivo del material seleccionado (tubificación o lavado) que esté afectando la estabilidad de las placas.

- Los resultados del control topográfico implementado muestran asentamientos acumulados del orden de 3.0 mm lo cual está considerado en el rango bajo por lo que se concluye que no se presenta ningún tipo de esfuerzo (sobre esfuerzo o distorsión angular) que afecten la integridad de las placas por este efecto.

- De los resultados de laboratorio suministrados por el cliente y los ensayos realizados por esta consultoría, el material de apoyo de las placas cumple con los requerimientos mínimos en plasticidad y porcentaje de compactación (medición con densímetro nuclear). Sin embargo, el porcentaje de finos no cumple con el porcentaje mínimo lo cual podría inducir un eventual exceso de deformación.

  Los registros suministrados reportaron espesores del recebo mayor a lo recomendado en el estudio de suelos lo cual aporta a la estabilidad de la placa.

- De acuerdo con los resultados de los ensayos de laboratorio específicos a establecer el potencial expansivo del suelo natural y el cálculo de la humedad de equilibrio, se infiere que el suelo subyacente al material de soporte de las placas de contrapiso presenta propiedades expansivas bajas a medias, concluyendo que las fisuras presentes en las placas no obedecen a cambios volumétricos en el suelo natural.

- Finalmente, a partir de la exploración implementada, los ensayos de laboratorio suministrados por el cliente y realizados por esta consultoría, los registros de asentamientos y planos hidráulicos, es posible concluir que las placas de contrapiso no fueron afectadas por algún comportamiento geotécnico particular, por ello, se recomienda realizar la consulta al asesor estructural para verificar posibles afectaciones relacionadas con la modulación de las placas, el refuerzo por temperatura, dilataciones o problemas asociados al proceso constructivo.

Sin otro particular, nos suscribimos de ustedes.

Atentamente,

E Y R ESPINOSA Y RESTREPO S.A.S.

Andres Otero Márquez
Firmado digitalmente por Andres Otero Márquez
Fecha: 2024.02.16 17:20:47 -05'00'

Ing. Andrés Otero Márquez
Matrícula No. 2520240246
AOM/dm