

IV CURSO INTERNACIONAL DE EXPLORACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SUELO

Relatoría Panel de Discusión

Sábado 10 de junio de 2023

Auditorio Alfonso López Pumarejo del edificio Uriel Gutiérrez

de la Universidad Nacional de Colombia

Miembros de la mesa

Adolfo Alarcón Guzmán

Guillermo Eduardo Ávila Álvarez

Jorge Enrique Durán Gutiérrez

Orlando Andrés Melo Duque

Guillermo Pabón Gutiérrez

Edgar Eduardo Rodríguez Granados

Jorge Alberto Rodríguez Ordoñez

Moderador

Mario Camilo Torres Suárez

90 asistentes

Introducción

La siguiente relatoría tiene como objetivo plasmar las inquietudes y/o ideas de los participantes expuestas en el panel de discusión sobre aspectos normativos en la investigación geotécnica que se llevó a cabo el día sábado 10 de junio en el IV Curso Internacional de Exploración, Caracterización y Mejoramiento del Suelo, así como los planteamientos y consideraciones realizadas por los miembros de la mesa principal.

¿Ya que la norma está basada en especificaciones de otros lugares del mundo, cuál sería la mejor opción de país para guiarnos en cuanto a la normativa?

La norma mexicana está muy bien estructurada y es una base adecuada para proyectos en la ciudad de Bogotá.

El hecho de que en ciertos aspectos específicos se toma como una guía la normativa de otros países, no quiere decir que se pueda tomar toda la norma de otro país pues las condiciones tropicales, climáticas, sísmicas, entre otras, son diferentes, por lo tanto no es una solución guiarnos por completo de otra norma por más que en otros lugares esté más desarrollada, si no velar por el mejoramiento y complementación de la norma del país, ya que en otros lugares esta mas completa pero para las condiciones de esos lugares, entonces la solución es generar una norma propia para las condiciones propias del país.

En cuanto a los aspectos éticos de los ingenieros, hoy en día hay profesionales que trabajan de forma no idónea y no hay algo que nos garantice que esto va a cambiar en el futuro, por lo tanto si se está trabajando en mejorar la norma también se debe trabajar en un control y una mayor educación hacia los ingenieros para evitar este tipo de trabajos no idóneos.

Se está trabajando para que en las curadurías de todas las ciudades del país tengan como revisor de la parte geotécnica, un ingeniero civil geotecnista especializado con la capacidad suficiente para ejercer esta labor, de la misma categoría o mejor, que el diseñador geotecnista del estudio correspondiente al proyecto para de esta forma comenzar a regular de mejor manera a los profesionales que van a trabajar en los proyectos ya que se va a tener un mayor nivel de exigencia.

El hecho de que se quiera mejorar la calidad de los proyectos teniendo en cuenta a profesionales más idóneos y capacitados según sea la labor a ejecutar, no quiere decir que no se debe tener en cuenta a los profesionales más jóvenes o con menos experiencia, siempre y cuando demuestren tener las capacidades y estar a la altura de la responsabilidad que requiera su trabajo en el proyecto, pues aunque se requiera en los proyectos personas con experiencia, se debe tener muy en cuenta también las nuevas generaciones de profesionales que son los que en un futuro van a seguir construyendo y aportando conocimientos para la geotecnia de nuestro país.

El ensayo de compresión inconfina, ¿Debe descartarse hoy en día?

Teniendo en cuenta que para proyectos de categoría alta se debe optar por un método que brinde mejores resultados, para proyectos pequeños o de categoría baja se suele usar el ensayo de compresión inconfina y es suficiente para obtener los resultados deseados para el proyecto siempre y cuando se haga de forma correcta, por lo tanto, este tipo de ensayo no debería descartarse totalmente.

“Solamente los ingenieros civiles geotecnistas pueden firmar estudios de cimentaciones de edificios”

Aunque los geólogos e ingenieros geólogos deben participar en los proyectos de categoría alta, estos no pueden firmar estudios de suelos pero esto es algo más legal de la norma que viene desde hace más de 15 años donde se especifica explícitamente que debe ser un ingeniero civil geotecnista con mínimo 5 años de experiencia en diseño de cimentaciones de edificios; es algo que para que cambie debe cambiar la ley y se requiere su debido proceso, sin embargo estos si pueden firmar otro tipo de estudios a lo largo de un proyecto.

“Aplicabilidad de la norma en proyectos para los cuales no está hecha”

Ya que ciertas entidades no tienen sus propias especificaciones para la realización de proyectos, su solución es apegarse a la NSR10, lo cual no es algo malo ya que lo importante es tener en cuenta una normativa siempre para todo tipo de proyecto, sin embargo, si se debe trabajar por llenar estos vacíos y la manera de hacerlo es por medio de investigaciones con el apoyo de universidades.

Es cierto que existen aspectos que no están especificados en la norma, pero estos no son tantos como lo puede pensar la gente muchas veces, sino que también existe un desconocimiento de la norma lo cual lleva a los profesionales a pensar que no hay una regulación de ciertos aspectos de un proyecto cuando en realidad sí los hay, pero se desconocen o no se tienen en cuenta como son el caso la de ley 1523 de 2012 que trata sobre amenaza, vulnerabilidad y riesgo, el manual de túneles para carreteras, el manual de estabilidad de taludes, entre otros.

También se requiere de un mejor personal a la hora de tomar muestras, ya que hoy en día no existe un ente regulador que exija cierto nivel de conocimientos para la toma de muestras si no que muchas veces, es realizado por personas que lo aprendieron empíricamente y por lo tanto la posibilidad de tomar una muestra inadecuada aumenta.

¿Es posible la armonización de la norma en general, en proyectos de categoría alta donde en un mismo trazado o en una misma zona del proyecto se puede tomar diferentes parámetros establecidos por normas de dos o más entidades?

Se está tratando de lograr, por ejemplo, con el Instituto Nacional de Vías que quiere actualizar y armonizar sus normas, aunque al ser las entidades como tal las que gestionan sus normas y al entrar también en juego los sectores de la economía que maneja cada entidad es más complejo lograrlo; sin embargo si es necesario y se debe velar por lograr esta armonización.

Es un error pensar que las problemáticas que presenta el país en la rama se resuelven creando nuevas normas y leyes para regularlas. Aún no hay un código estandarizado en el país; por lo que se hace un llamado para capacitar lo mejor posible a los nuevos profesionales, para que tengan un cierto criterio y no responder solo por lo que establece la

norma. La Sociedad no está proponiendo nada más allá de lo que dice la ley 1400 de 1997, ley que soporta la norma de diseño y construcción sismorresistente. Se propone que la lógica para los estudios geotécnicos para cimentaciones tenga una estructura básica, cada quien tiene que saber las capacidades que posee, si puede firmar un estudio geotécnico o no. La norma son los requisitos mínimos, se tiene que hacer el esfuerzo por conocer el terreno, la interacción del terreno con la cimentación. Los estudios que se exigen en la norma no son potestativos, por ejemplo, realizar el estudio de potencial de licuación, es necesario para demostrar que no hay una diferencia en rigidez, deformaciones y desplazamientos. Si una evaluación específica no se requiere, se tiene que tener un criterio pertinente para justificar su excepción en el estudio.

Teniendo en cuenta que la mayoría de las construcciones del país, se encuentran en la categoría de proyecto medio, se debería plantear una subdivisión: entre 4 y 8 y entre 8 y 12 niveles. Puesto que para construcciones de menos de 8 niveles se exigen 4 sondeos de 15 m, mientras que para los proyectos de más de 8 niveles se realizan sondeos de 25 m. Esto con motivo de evitar que las edificaciones de dicha categoría con más niveles tengan una profundidad y un número de perforaciones insuficiente.

La propuesta se encuentra cerrada en el momento, se cumplió con todo el protocolo exigido. Después de la socialización de la propuesta, se abre un espacio para escuchar y discutir propuestas adicionales, como esta que aplica para casos más específicos de la norma.

En el manual de túneles para carreteras elaborado por la FIDIC y la asociación mundial de túneles, se incluyó en la sección de estudios geotécnicos, códigos internacionales de cómo manejar información geotécnica para grandes proyectos de túneles. A su vez, se hizo la distinción de tres fases en los proyectos.

La norma exige que para que un profesional pueda firmar y avalar un proyecto, este sea ingeniero civil, no se exige maestría sino mínimo 5 años de experiencia comprobable en diseño o revisión de cimentaciones de edificios. Ahora va a funcionar el examen de certificación por parte del ICFES, en el que varios geotecnistas participaron también, sobre la versión actual de la norma, según cómo sea el desempeño del evaluado en la prueba, puede ser diseñador, constructor o revisor de estudios geotécnicos para cimentaciones. Este examen propicia que no se dé una predilección y exclusividad por parte de los proyectos para solo contratar a los profesionales más experimentados del país, además de brindar más oportunidades a los ingenieros para evitar la fuga al exterior de los ingenieros más jóvenes, generando un ambiente más amigable entre los profesionales con menos experiencia.

Las curadurías y las grandes oficinas de geotecnia de las entidades públicas se tienen que llenar de personas capacitadas con la experiencia necesaria, para revisar, aprobar y/o rechazar un estudio. Ahora en la norma, si hay una demanda del edificio al constructor, ya no es una disputa entre el ingeniero civil estructural y el ingeniero civil geotecnista,

también el geotecnista revisor que aprobó el estudio de suelos y el supervisor técnico de la curaduría, estarán involucrados en la demanda de igual forma.

Hace poco se publicó una guía de análisis de parámetros de CPTu, en el que se presentan varios tipos de correlaciones y para qué tipos de suelos se pueden aplicar, y qué tipos de suelos se han eliminado dentro de estas correlaciones. Se hace un llamado de atención al uso pertinente y racional de correlaciones en los estudios geotécnicos, un tema que ha sido muy criticado en el uso del CPT y que también se presenta con el análisis del CPTu, en algunas ocasiones se suele limitar a subir todos los datos a un programa y esperar a que el programa lo haga automáticamente.

Como mínimo, el ingeniero tiene que tener dos formas de analizar el suelo, para tener dos conceptos, cada análisis tiene sus distintas limitaciones, por lo que lo mejor es combinar técnicas: conos, geofísica, piezómetros y/o dilatómetros. Es importante para no dejar en riesgo el proyecto por ignorar las limitaciones de los métodos usados.

Además, es importante resaltar la responsabilidad que tienen los profesionales del área de tener en cuenta el error propagado por los múltiples factores e inconvenientes a la hora de tomar cualquier análisis de suelo por parte de los técnicos de perforación. El ingeniero tiene que velar por la correcta capacitación de los técnicos encargados de cada análisis, en ellos recae la responsabilidad de la calidad de los estudios elaborados, y por más que se realicen modelos de elementos finitos, si los datos están mal tomados, no hay información veraz que interpretar.

El SENA podría impartir las capacitaciones técnicas de perforación en el país, para aprovechar el alcance nacional de la institución, unificando metodologías de cada análisis y técnica, propiciando que la geotecnia sea más tecnificada y competente frente a otros países.

La SCG creó el ICEIG (Instituto Colombiano de Ensayos e Investigaciones Geotécnicas) para que trabaje de la mano con las universidades y con entidades privadas para promover la investigación geotécnica. También para poder dar soporte a la norma en algún estudio que se necesite.

Las técnicas de mejoramiento de suelo no se pueden desligar de la caracterización del perfil de suelo. Es optimista, pero hay un avance en la industria del país, ya hay una línea base en cuanto al factor de seguridad contra licuación y en cuanto al asentamiento inducido por licuación. La norma debería ser hecha a medida con los retos geotécnicos que presenta el país, no de la adaptación de normas de otros países que fueron construidas con sus propias problemáticas y retos.

Se hace la invitación a la comunidad geotécnica a no perder la pasión y voluntad de hacer las cosas mejor cada día. Se da por terminado el panel de discusión y se da el cierre del curso con la clausura.