



Figura 1. Ortofoto del sector Leoncito. Líneas punteadas indican ubicación de grietas en el terreno. Estrella amarilla indica ubicación del inclinómetro.

El sitio monitoreado se encuentra en el sector Santa Margarita - Leoncito, comuna 7, occidente de Medellín. El monitoreo geotécnico se realiza a través de instrumentación tradicional mediante un inclinómetro. La litología del sector, según el registro de perforaciones, se compone de un lleno antrópico de 17 m de profundidad sobre un depósito de vertiente

La lectura base se hizo el día 11 de junio de 2021 con una profundidad de 16.5 m, sin embargo, el instrumento se encontró fallado por estrangulamiento a 15.2 m el 11 de noviembre, logrando realizar 13 lecturas. Posteriormente y con el fin de continuar con el monitoreo del sitio, se siguieron realizando lecturas en profundidades más someras, sin embargo, el estrangulamiento fue progresivo, al punto de encontrarse obstruida la tubería a 14.6 m el 24 de febrero, a 14.25 m el 16 de marzo y a 13.9 m el 20 de abril, y obligando a cambiar profundidad de las lecturas continuamente e imposibilitando una línea de monitoreo constante. Las últimas lecturas (20 y 28 de abril) se realizaron a una profundidad de 13.5 m.

Se hicieron 20 lecturas al inclinómetro SM INC-06, de las cuales 13 se hicieron antes del primer fallamiento del instrumento el 11 de noviembre de 2021. La figura 2 muestra el comportamiento del terreno a través del tiempo, presentando un constante desplazamiento desde el inicio del monitoreo geotécnico hasta el 15 de octubre, registro previo a su estrangulamiento. Antes del fallamiento se pudo registrar hasta el 15 de octubre de 2021 (última lectura antes de la obstrucción del equipo) un desplazamiento máximo acumulado relativo de 77.81 mm en la zona de mayor deformación a 13.5 m de profundidad con dirección hacia el suroeste (azimut: 250°) respecto a la lectura base registrada el día 11 de junio de 2021.

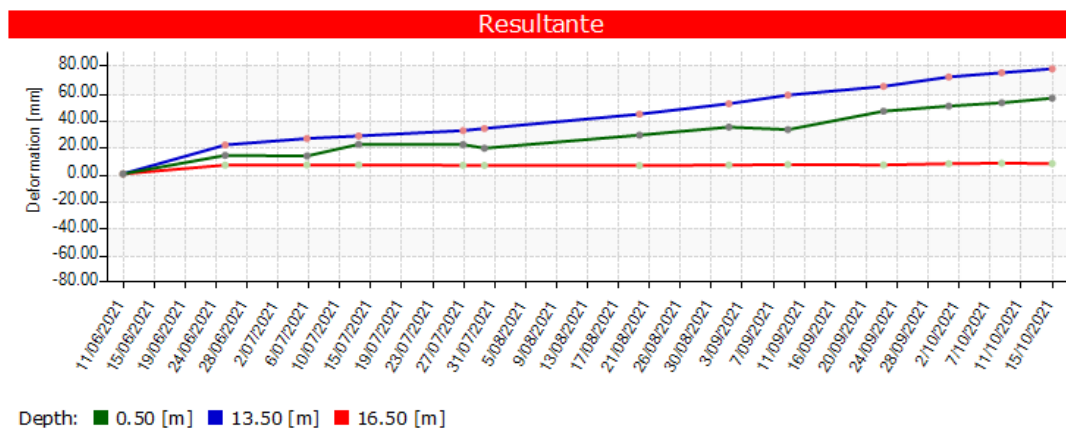


Figura 2. Evolución del desplazamiento del inclinómetro SM INC-06 en las campañas realizadas antes del fallamiento el 15 de octubre de 2021.

Los desplazamientos relativos acumulados en dirección norte y este, además del desplazamiento resultante, se ilustran en la figura 3. Los desplazamientos se dieron desde el inicio de la tubería a 16.5 metros de profundidad. La zona de mayor deformación ocurre a 13.5 m de profundidad, mostrando una deformación constante a través el tiempo con desplazamiento hacia el suroeste.

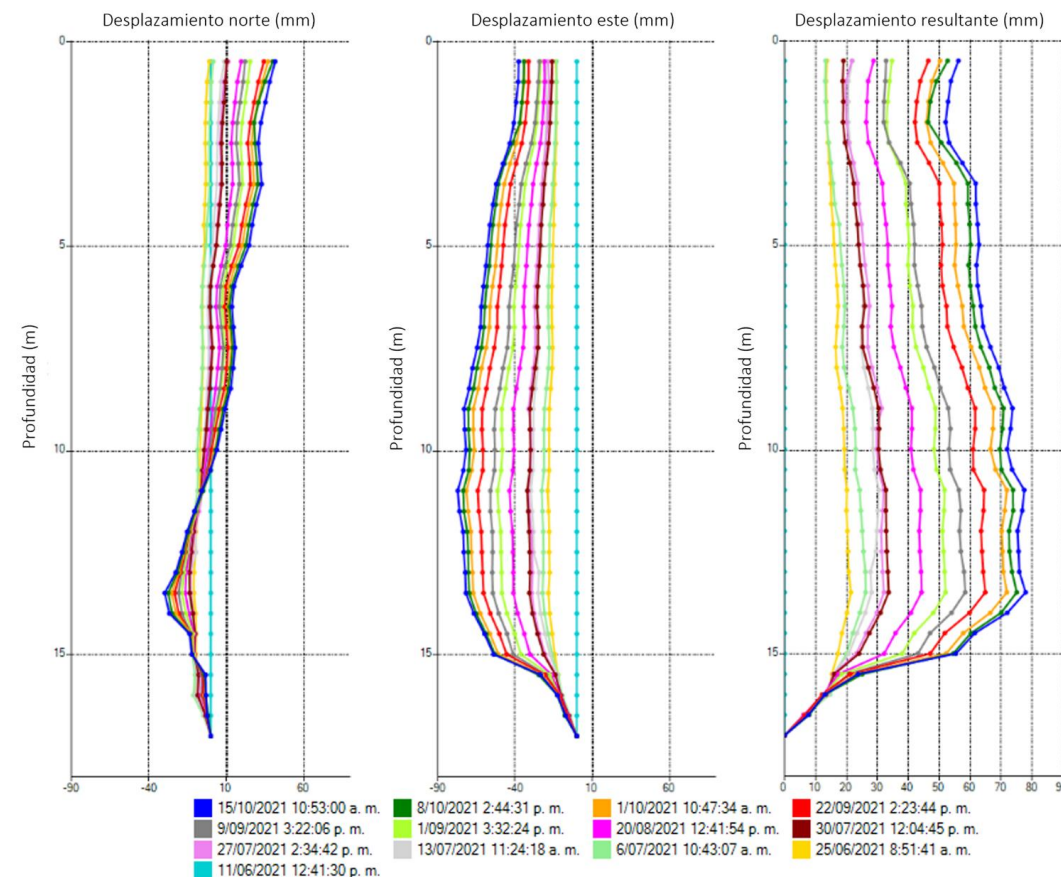


Figura 3. Desplazamientos relativos acumulados durante las mediciones realizadas, antes del fallamiento del instrumento SM INC-06.

Como se mencionó anteriormente, la tubería ha sufrido un estrangulamiento gradual, por lo tanto, no ha sido posible trazar una línea de monitoreo con una profundidad estable, además, estos datos no reflejan el comportamiento real del terreno, ya que el fondo de la tubería actual se encuentra en una masa de suelo inestable. Sin embargo, se adecuó el fondo de los registros tomados desde el fallamiento de la tubería y de la línea base, con el fin de representar el comportamiento del terreno (figuras 4 y 5). Esta práctica no es recomendada como método geotécnico, por lo tanto, no se deben tomar los resultados como representativos de las condiciones del talud, el objetivo es mostrar el comportamiento actual de este, ya que las condiciones del terreno y el estrangulamiento del instrumento no permiten llevar un registro de inclinometría adecuado.

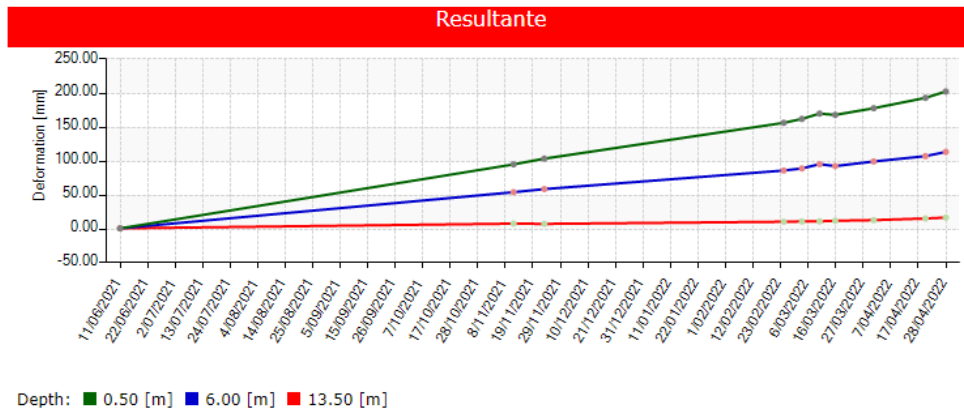


Figura 4. Evolución del desplazamiento del inclinómetro SM INC-06 en las campañas realizadas adecuando la profundidad actual de las lecturas (13.5 m)

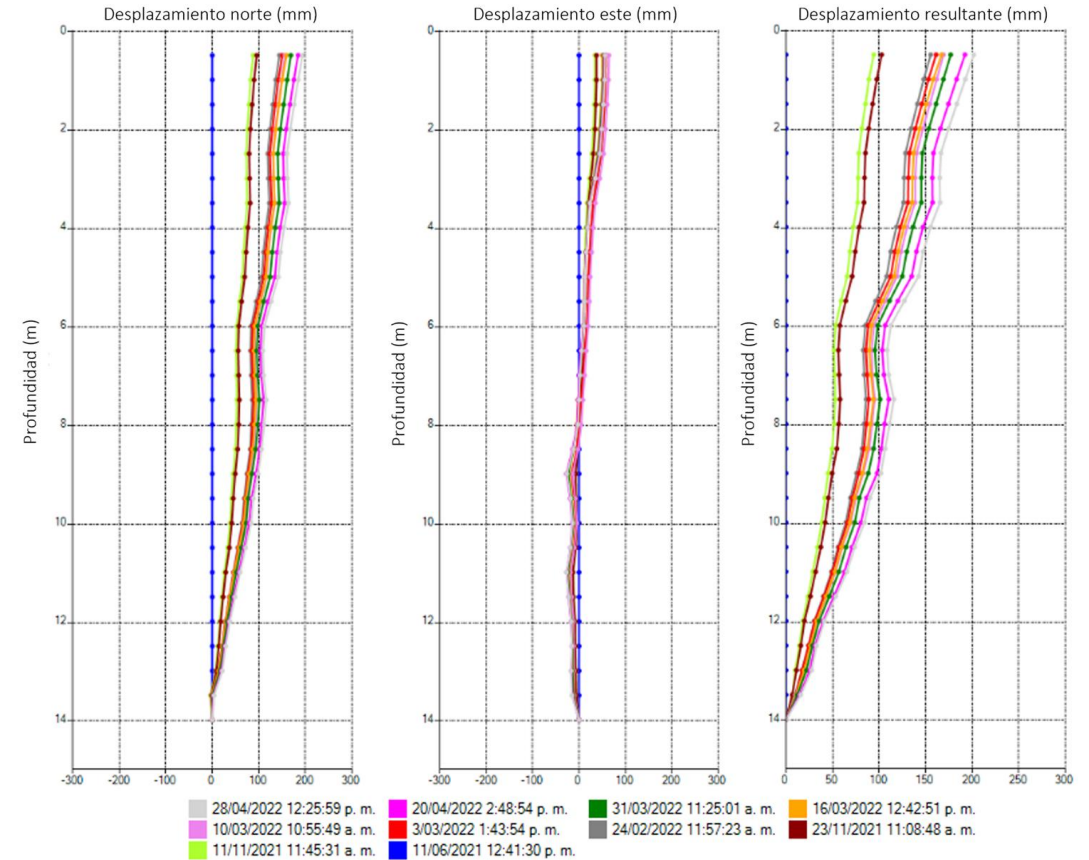


Figura 5. Desplazamientos relativos acumulados durante las mediciones realizadas adecuadas a la profundidad actual del instrumento SM INC-06.



Se reitera que los resultados mostrados en las figuras 4 y 5 no se realizaron mediante una metodología adecuada y las magnitudes y dirección de desplazamiento pueden no corresponder al desplazamiento real del terreno, sin embargo, estas gráficas reflejan el comportamiento del terreno, en el cual el desplazamiento continúa a una velocidad constante.

Respecto a la precipitación en la zona, la figura 6 muestra el registro de lluvia de 15 días antecedentes acumulados para cada día del pluviómetro más cercano al sector monitoreado (pluviómetro 456, Arenys de Mar). Desde el 1 de enero de 2022, se han registrado 680 mm de lluvia acumulada, el periodo de mayores lluvias se registró las últimas semanas de marzo y primeras semanas de abril, periodo en el cual se registraron numerosos eventos con intensidades superiores a 20 mm/h

Se recomienda visitar el sector y evaluar las condiciones del sitio, teniendo en cuenta que allí se realizan actividades industriales con el uso de vehículos pesados y su cercanía con el canal principal de la quebrada La Iguana.

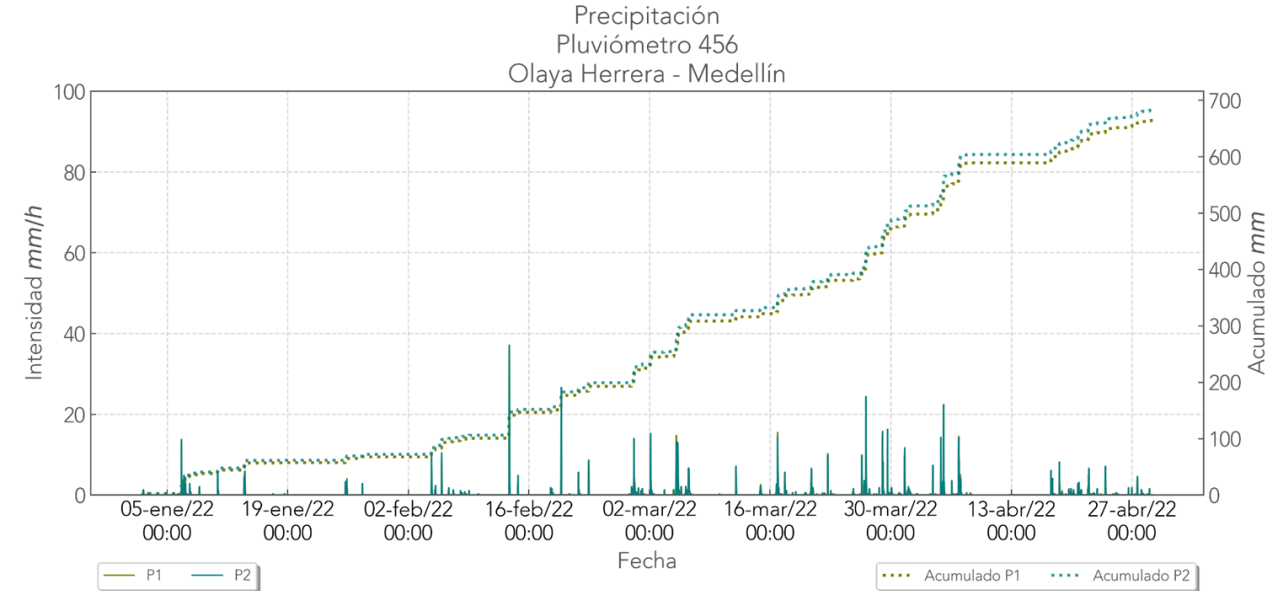


Figura 6. Registro pluviométrico entre el 1 de enero y 29 de abril de 2022 en el sector.