



Figura 1. Ortofoto del sitio monitoreado, en la esquina inferior izquierda se encuentra la planta de acueducto de la vereda San José

El sitio monitoreado se encuentra en el sector Planta de acueducto vereda San José, corregimiento San Antonio de Prado, sur de Medellín. El monitoreo geotécnico se realiza a través de instrumentación remota por medio de un acelerómetro, un extensómetro, dos cables TDR, sensores de humedad del suelo y un pluviómetro. Estos instrumentos han sido monitoreados en el marco del convenio de cooperación del DAGRD-AMVA a través de su proyecto SIATA. El monitoreo de este sitio se realiza también mediante inclinometría convencional y sobrevuelos programados.

A continuación se muestra el registro de los instrumentos remotos instalados en el sitio del 1 al 28 de enero de 2022. El pluviómetro 565, instalado en el sector, registro una precipitación acumulada de 110 mm aproximadamente, los mayores eventos de precipitación ocurrieron la primera semana de enero, donde se destaca un evento de precipitación el día 7 de enero. Durante la última semana no se han registrado precipitaciones en el sector.

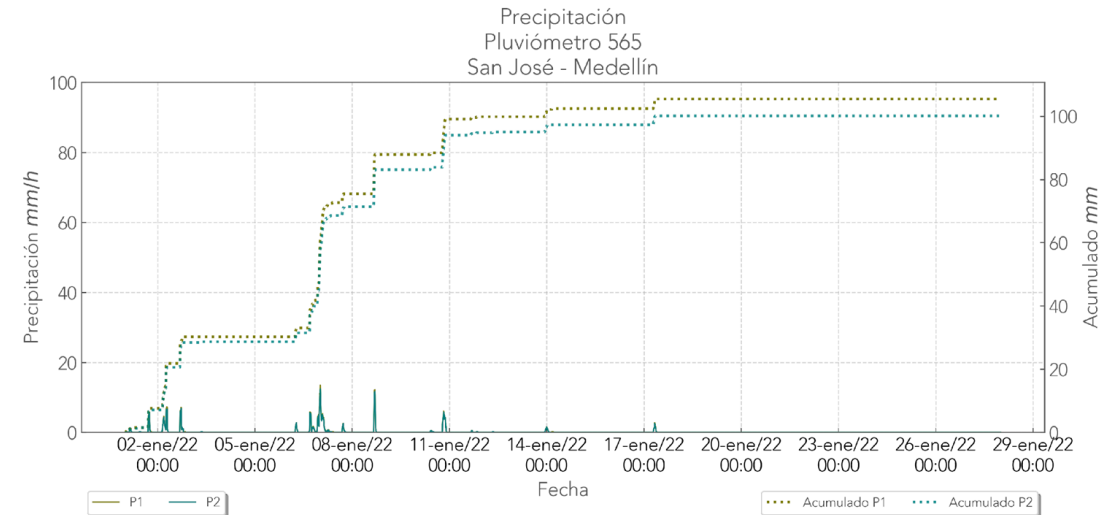


Figura 2. Registro pluviométrico entre el 1 y 28 de enero de 2022 en el sector.

La figura 3 muestra el registro del extensómetro instalado en el sector, este instrumento mide el desplazamiento o separación en grietas generadas por movimientos en masa. Durante el mes de enero se han registrado desplazamientos acumulados de 60 mm, los cuales se han registrado durante todo el mes, con importantes desplazamientos la primera semana de enero y desde el 19 al 28 de enero.

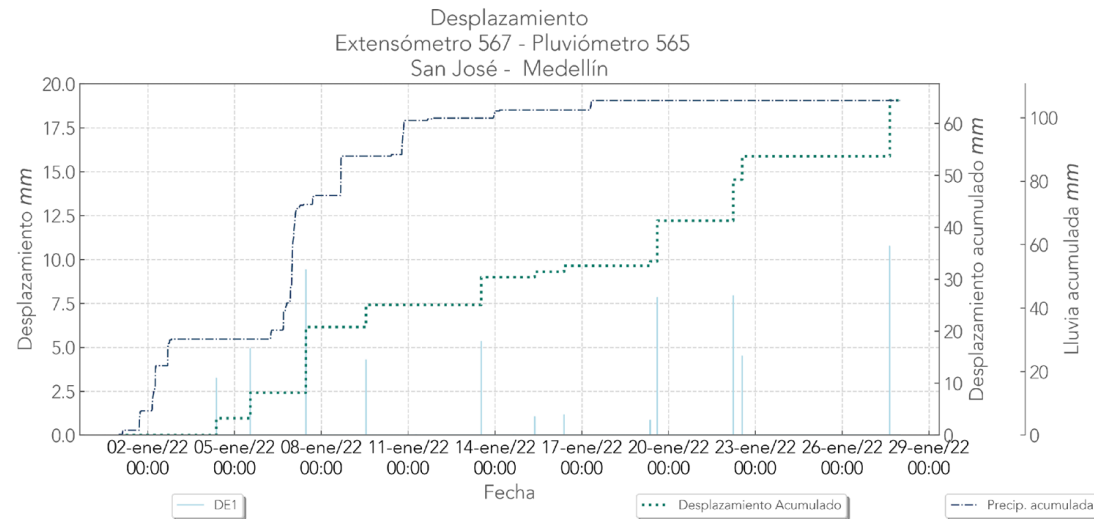


Figura 3. Registro del extensómetro y del pluviómetro instalados en el sector entre el 1 y 28 de enero de 2022.

El acelerómetro o sensor de movimiento inercial es un instrumento capaz de medir la inclinación con respecto al eje gravitacional. Estos instrumentos son instalados en el terreno y son capaces de medir cambios en la inclinación de este, los cuales representan movimientos en el terreno. El instrumento mide la inclinación en dos direcciones perpendiculares, representadas en cabeceo y balanceo. El registro del acelerómetro instalado en el sitio se muestra en la figura 4, en el cual se muestra una variación de 17° aproximadamente en el balanceo, la mayor variación se dio entre el 7 y el 9 de enero, periodo en el cual se registró un leve movimiento en el cabeceo (aproximadamente 2°), periodo en el cual se registró un importante evento de precipitación (ver figura 2).

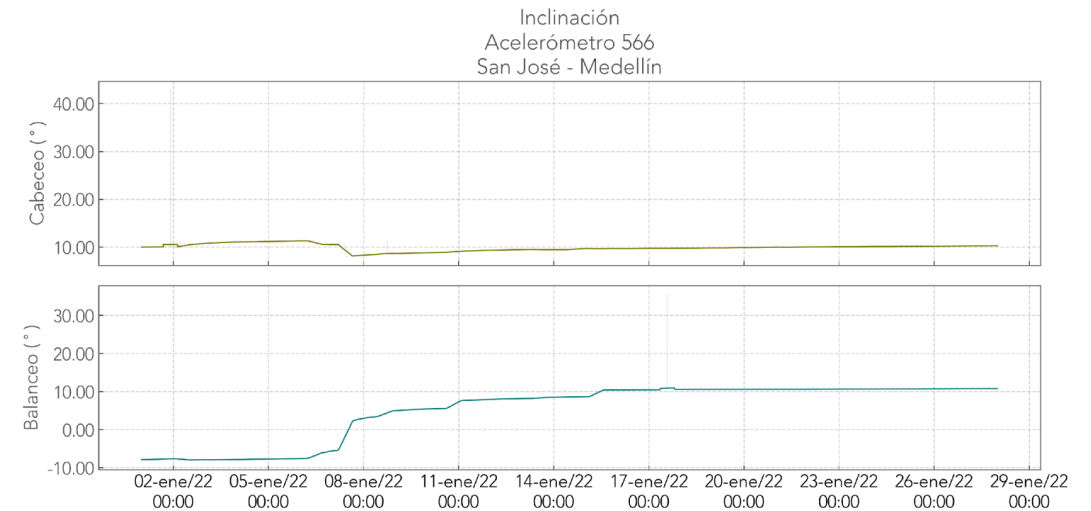


Figura 4. Registro del acelerómetro instalado en el sector entre el 1 y 28 de enero de 2022.

Los cables TDR son instrumentos instalados verticalmente el terreno, los cuales a partir de señales eléctricas que son emitidas constantemente son capaces de calcular deformaciones en el cable generadas por deformaciones en el terreno. Estos instrumentos permiten conocer la magnitud y profundidad de los desplazamientos del terreno. En el sector Tanque San José, se encuentran instalados dos cables de 30 m en el terreno (figura 5 y 6). El registro consta de una posición inicial (líneas negras) y la forma de ese cable en diferentes momentos, lo cual permite ver los cambios del cable a través del tiempo e identificar la magnitud y momento en el cual ocurrió la deformación del terreno.

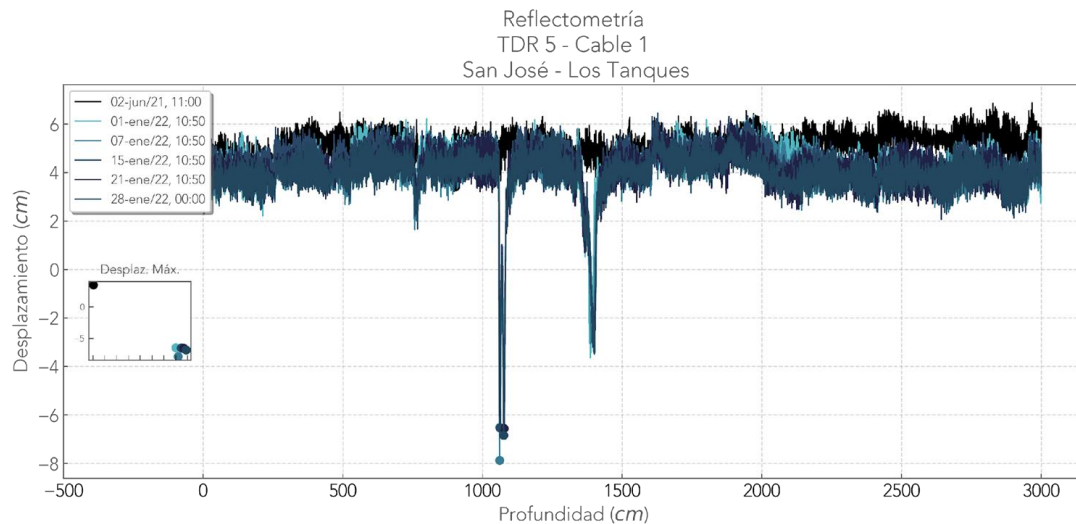


Figura 5. Registro del cable TDR 1 instalado en el sector Tanque San José

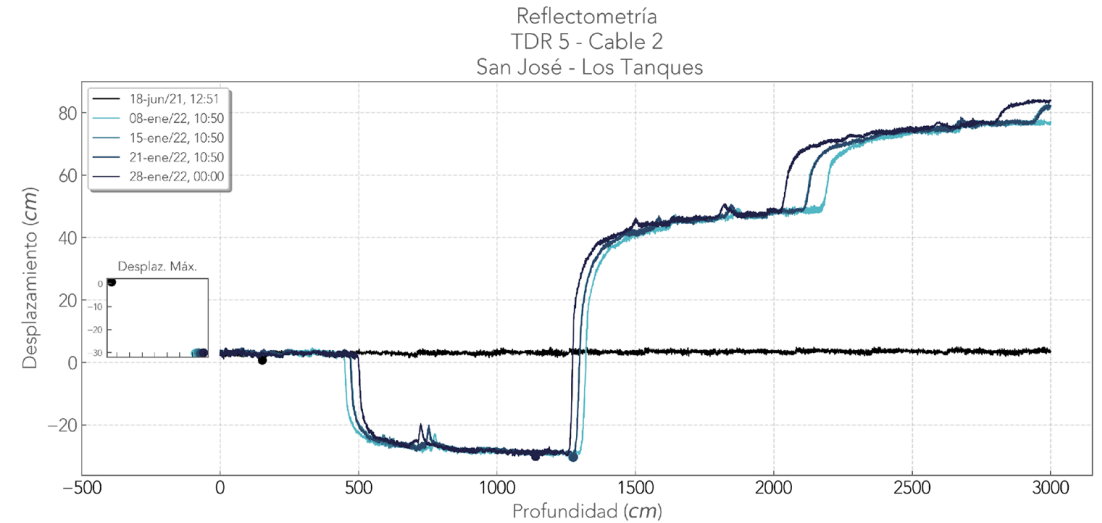


Figura 6. Registro del cable TDR 2 instalado en el sector Tanque San José

El cable TDR 1 registra deformaciones a 7 m de profundidad aproximadamente de 2 cm, a 10.5 m de profundidad aproximadamente de 7.5 cm y a 14 m de profundidad aproximadamente de 3.5 cm, sin embargo, no registraron desplazamientos considerables en el mes de enero de 2022. Por otro lado, el cable TDR 2 registra desplazamientos y marcadas superficies de falla a 5 m, 13 m y a 21 m, además, el cable TDR 2 mostró deformaciones durante el mes de enero.

El registro del sensor de humedad instalado en el sector San José se muestra en la figura 7. El sensor de humedad es un sensor capaz de calcular la humedad del terreno a partir de mediciones de conductividad eléctrica, permitiendo conocer el contenido de humedad en diferentes profundidades. Durante el mes de enero no se registraron mayores variaciones, se puede observar una tenencia sutil a tener mayores variaciones diarias a 1.1 m de profundidad en la última semana de monitoreo (periodo de menores precipitaciones, ver figura 2), además de tener menor contenido con respecto a los primeros días de enero en donde se superaba el 60% de humedad a esta profundidad. El sensor ubicado a 0.6 m de profundidad se mantuvo en aproximadamente 50% durante todo enero.

Se continuará con el monitoreo remoto de la instrumentación instalada en el sector, además se planea continuar con el monitoreo periódico de la instrumentación convencional instalada (inclinómetros) y con los sobrevuelos con drones programados.

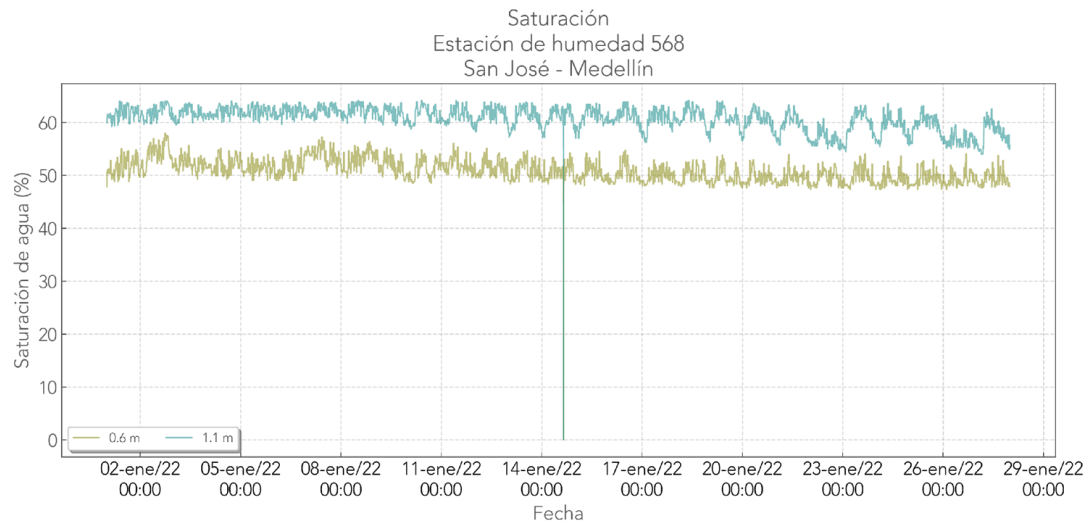


Figura 7. Registro del sensor de humedad instalado en el sector Tanque San José.