



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 dos acelerómetros, 2 cables TDR, un extensómetro, sensores de humedad del suelo y un pluviómetro. También se realizan sobrevuelos programados.

A continuación se muestra el registro durante la primera mitad del mes de junio de 2022, de los instrumentos remotos instalados en el sitio.

El pluviómetro 565 registró una precipitación acumulada de 100 mm desde el 02 de junio hasta el 15 del mismo mes. Durante estas dos semanas ocurrió un evento significativo de precipitación que registró intensidades mayores a 60 mm/h al inicio del mes (Figura 2).

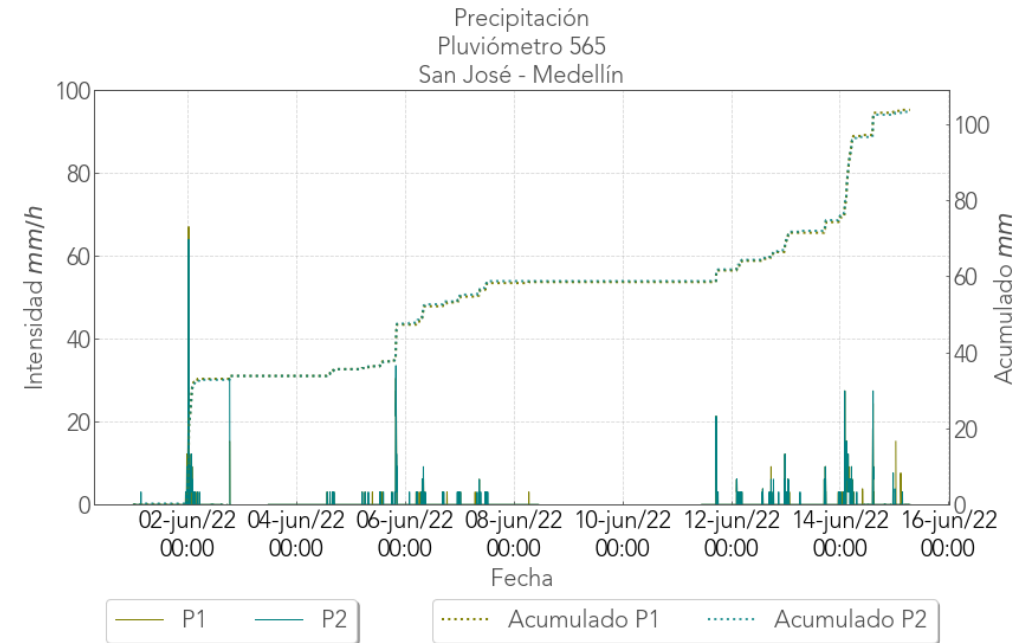


Figura 2. Registro pluviómetro 565 San José-Medellín.

El acelerómetro o sensor de movimiento inercial es un instrumento capaz de medir la inclinación 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. Del 02 al 15 de junio de 2022 el acelerómetro 566 registró cambios en la inclinación del cabeceo y balanceo. Para el primero se observó movimientos significativos entre el 4 y 15 de junio registrando actividad de más de 5° durante estas fechas. Para el balanceo se observó cambios de hasta 1° que coinciden con las mismas fechas del cabeceo (Figura 3).

Es posible que estos registros sean producto del movimiento en masa que se desarrolla en la planta de tratamiento de agua de la Vereda San José (Figura 7).

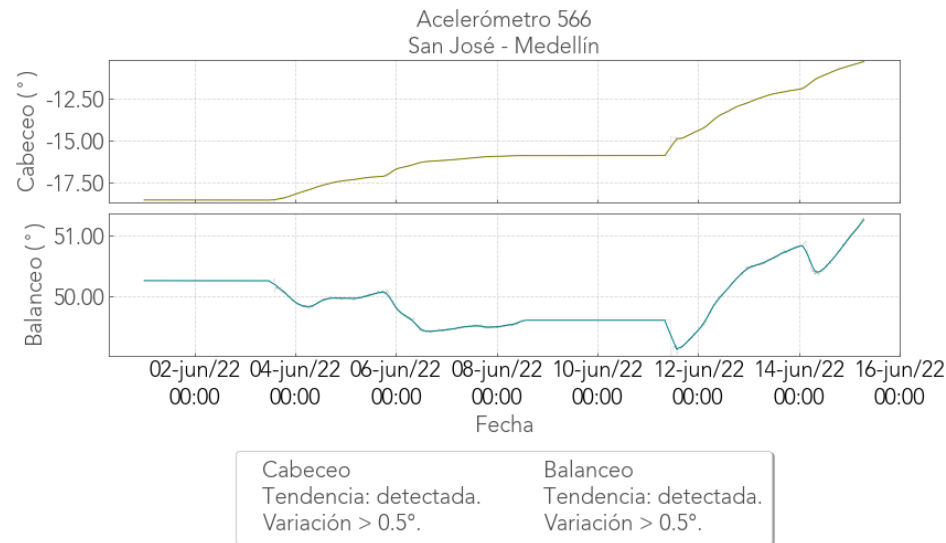


Figura 3. Registro del acelerómetro 566 San José-Medellín.

También se instaló un nuevo acelerómetro en el sector del Tanque de San José con el fin de mejorar el monitoreo de las estructuras en concreto. En el nuevo sensor, el cabeceo muestra movimientos de oscilación horaria entre 0.1° y 0.5° que no corresponden a movimientos de las estructuras, igualmente para el balanceo se observó una oscilación horaria entre 0.1° y 0.5° .

Esta variación puede estar relacionada a factores externos más no a un desarrollo de desplazamiento de terreno (Figura 4).

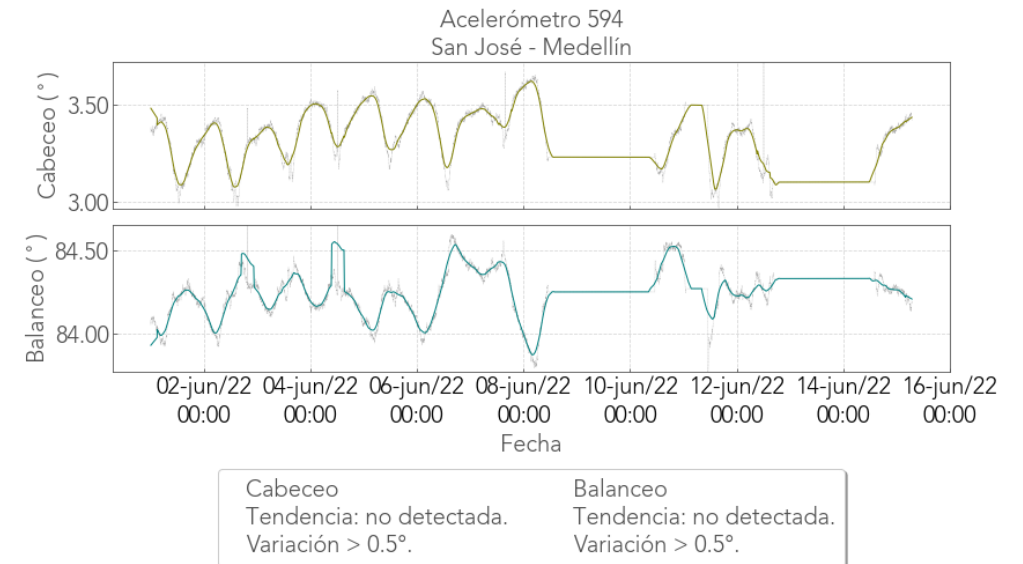


Figura 4. Registro acelerómetro 594 San José-Medellín.

Los cables TDR son instrumentos instalados verticalmente en 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, actualmente se encuentra instalado un cable de 30 m en el terreno (Figura 5). 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 subsuperficial del terreno. Durante los primeros 15 días del mes de junio registró una deformación de 25 cm a 7 m de profundidad. Este desplazamiento generó el rompimiento del cable debido al avance del movimiento en masa que se desarrolla.

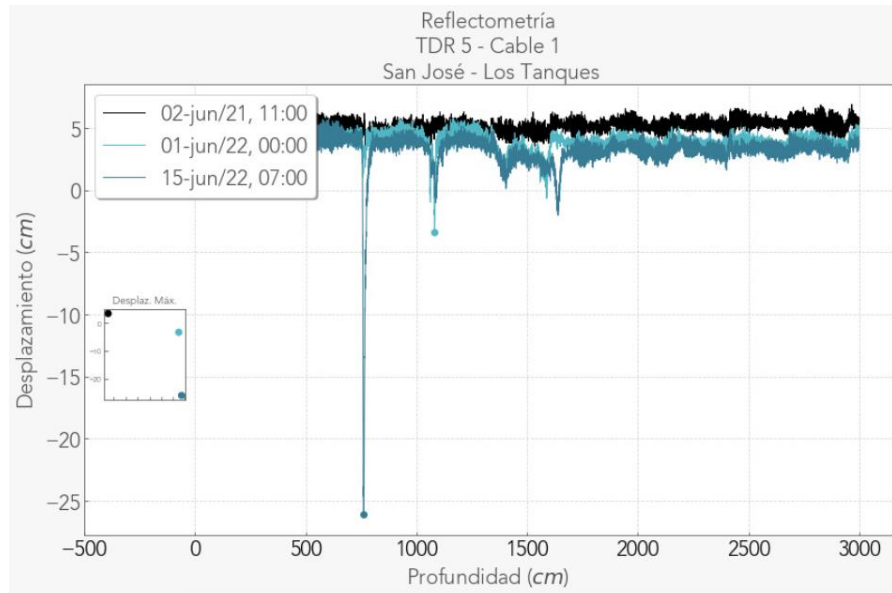


Figura 5. Registro del cable 1 TDR 5 instalado en el sector Tanque San José

El registro de la estación de humedad instalado en el sector San José se muestra en la Figura 6. El sensor de humedad es capaz de medir contenido volumétrico de agua a partir de datos de conductividad eléctrica a diferentes profundidades. Entre el 01 y 15 del mes de junio se registraron cantidades relativamente constantes a 1.1 m de profundidad que se mantuvieron iguales al 57% (Figura 6), en cambio a 0.6 m se ve una oscilación del contenido volumétrico entre el 50 y 60 que se relaciona con las precipitaciones ocurridas en estas fechas.

Entre el 01 y 04 y entre el 09 y 12 de junio hubo una falla en la transmisión por lo que no se muestra el set de datos completos.

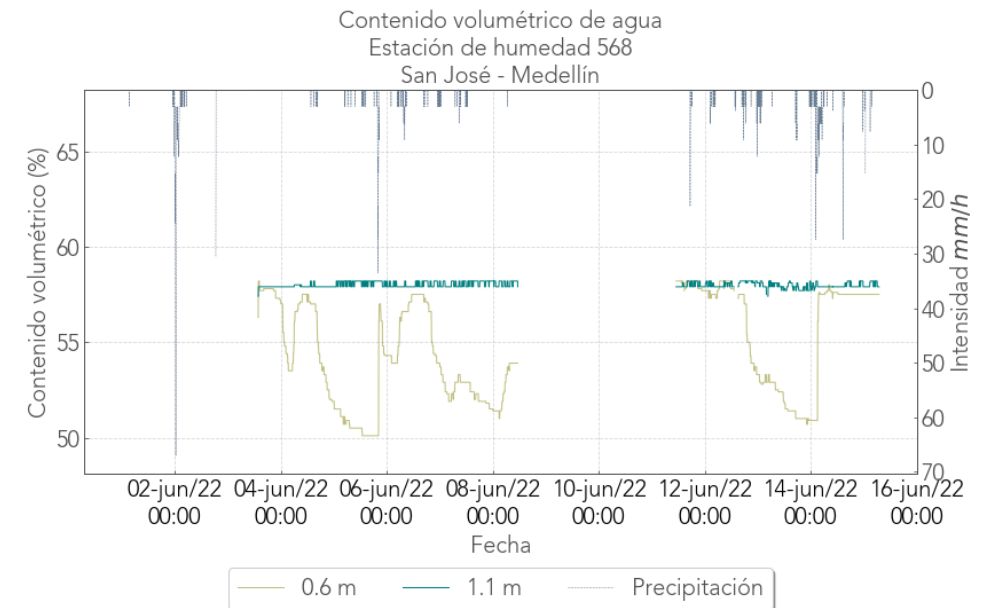


Figura 6. Registro de estación de humedad 568 San José-Medellín.



Figura 7. Estado actual planta San José.



Figura 8. Estado actual planta San José.

En la figura 7 y 8 se observa el estado de la planta de tratamiento de agua de la Vereda San José en San Antonio de Prado durante la última visita realizada el 15/06/2022. Como se observa el avance del movimiento ha aumentado en el sector desarrollando caída de material y comprometiendo aun más la estructura de la planta y las viviendas aledañas a esta.