



6 ANÁLISIS GEOTÉCNICOS

Se realizaron análisis geotécnicos sobre las estaciones del cable y sobre los tramos de ubicación de las pilonas a lo largo del alineamiento. Estos sitios se mencionan a continuación.

6.1 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Se realizaron análisis de estabilidad en el sitio de ubicación de cada una de las estaciones y en una serie de sitios identificados en los recorridos de campo, los cuales indican una potencial amenaza sobre el alineamiento del cable. Estos sitios hacen referencia a las zonas mencionadas en el capítulo de Análisis de Riesgos.

6.1.1 Estación Portal 20 de Julio

La zona de estudio hace referencia al inicio del cable sobre el portal de Transmilenio del 20 de Julio (**Figura 31**. “Estación Portal 20 de Julio”). La geomorfología de la zona es de pendientes bajas. En cercanías de la estación se realizó la perforación P1.

Dadas las características de los materiales encontrados, se propone que las pilonas (estructura electromecánica) y las fundaciones de la estación alcancen la roca de la Formación Bogotá, atravesando materiales de lleno antrópico. Esto puede darse mediante la construcción de unos pilotes cortos que alcancen el material competente.



Figura 31. Estación Portal 20 de Julio

En la **Figura 33. “Localización Planta-perfil”** se observa ubicación en planta del perfil A-A, mientras que en la **Figura 33. “Perfil (A-A) sobre (a) la estación de Transmilenio y (b) estación Portal 20 de Julio”**, se muestra el perfil estratigráfico A-A sobre la zona de la estación, junto con la estación de Transmilenio.

Se verifica que el alineamiento del cable inicia en una zona donde la geomorfología hace referencia a pendientes bajas. El perfil inicia en la abscisa 0+000 y finaliza en la 0+120. El perfil sobre la estación está sobre la abscisa -0+100 y 0+000.

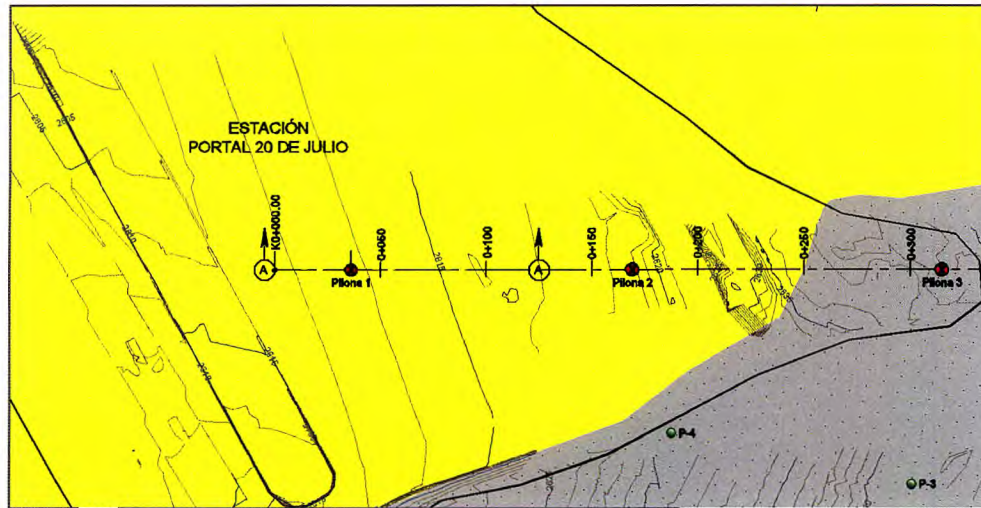


Figura 32. Localización en planta perfil (A-A)

Para el caso de la Figura 33 (a), hay que indicar que durante la construcción de las plataformas de Transmilenio y los buses alimentadores, se construyeron muros de contención para alcanzar las cotas de excavación.

Cabe recordar que dados los taludes de corte, fue necesaria la colocación de un sistema de anclajes como reforzamiento del sistema de contención debido a la ocurrencia de movimientos. Los movimientos presentados en su momento están asociados al contacto entre los materiales encontrados entre el tramo de la estación Portal 20 de Julio y la estación de La Victoria y que hacen referencia al suelo residual de la Formación Bogotá y al lleno antrópico.

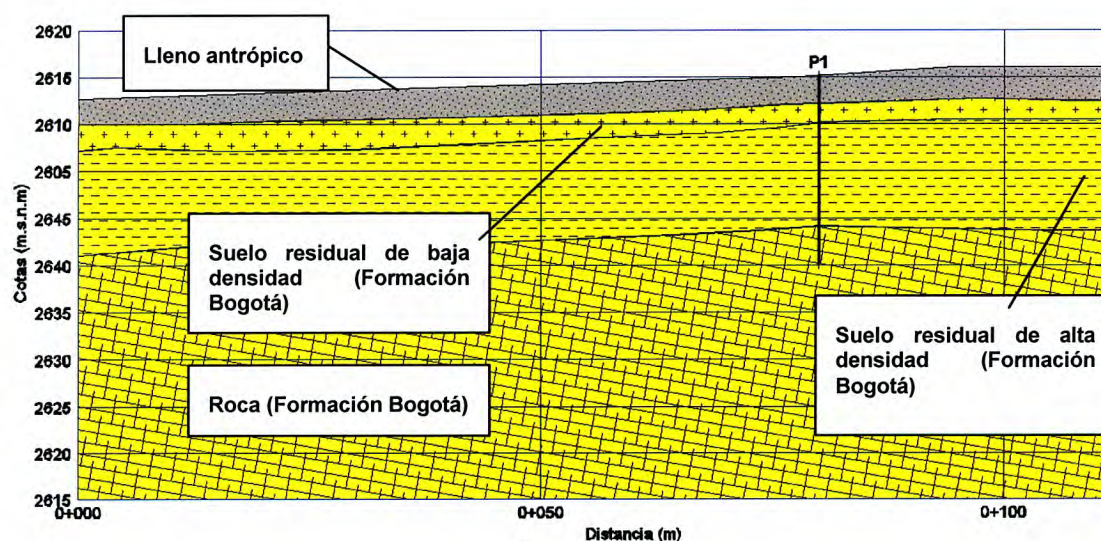
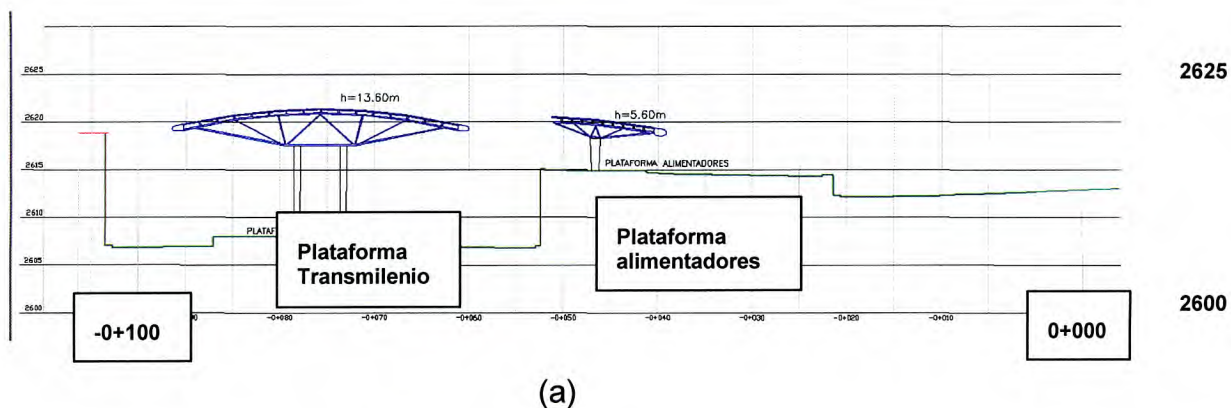


Figura 33. Perfil (A-A) sobre (a) la estación de Transmilenio y (b) estación Portal 20 de Julio

Cuando se proyecten las excavaciones de la estación (muros y niveles de abordaje), se debe realizar un adecuado manejo de taludes para evitar que se presenten desplazamientos sobre la estructura durante su construcción, además de que se ponga en riesgo las estructuras existentes.

De acuerdo con lo observado en la Figura 31 y la Figura 33 y con base en lo observado en los recorridos de campo se concluye:



- El perfil de la estación de Transmilenio (-0+100 a 0+000) cuenta con obras de contención, muros anclados, que controlan la estabilidad de los muros de acceso a las plataformas de abordaje de la terminal de buses. Lo anterior ante la generación de movimientos, en su momento, entre los materiales presentes en la zona.
- Cuando se realicen las excavaciones de la estación del cable se debe realizar un adecuado manejo de los taludes de la misma para evitar desplazamientos sobre las estructuras nuevas y existentes. Una etapa posterior de diseño detallado de la estación indicará la parte del talud que se debe intervenir.
- Dado que en esta zona se hicieron grandes excavaciones, es muy probable que se hayan removido los llenos antrópicos. La cimentación quedará posiblemente empotrada directamente en la roca. Se debe verificar que la cimentación al momento de su colocación no quede sobre algunos llenos producto de la construcción de la estación. La cimentación de las pilonas por dentro del área de la estación de Transmilenio, debe alcanzar igualmente la roca de la Formación Bogotá.
- Bajo las condiciones del terreno actuales, se descarta la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa. Se deben tener precauciones de cara a la construcción de la estación para evitar movimientos del terreno.

6.1.2 Estación La Victoria

La zona de estudio hace referencia a la estación intermedia del sistema de transporte por cable. La estación está localizada cerca del CADE de La Victoria. La geomorfología de la zona de estudio indica un terreno de características medianamente escarpadas con sitios de pendientes altas (>60%), en donde se cuenta con la presencia de llenos antrópicos espesos y depósitos de vertiente.

La perforación P2 fue realizada allí. En la **Figura 34. "Alineamiento cable hacia la estación La Victoria"**, se muestra la zona cerca del CADE por donde pasará el cable.



Figura 34. Alineamiento cable hacia la estación La Victoria

En la **Figura 35**. “*Localización en planta perfil. Estación La Victoria*”, se muestra la ubicación en planta de la estación. En la **Figura 36**. “*Perfil estratigráfico (perfil B-B). Estación La Victoria*”, se muestra el perfil estratigráfico (perfil B-B) sobre la zona de la estación. El perfil es transversal al alineamiento y considera la línea de mayor pendiente, por lo tanto no tiene ninguna abscisa asociada.

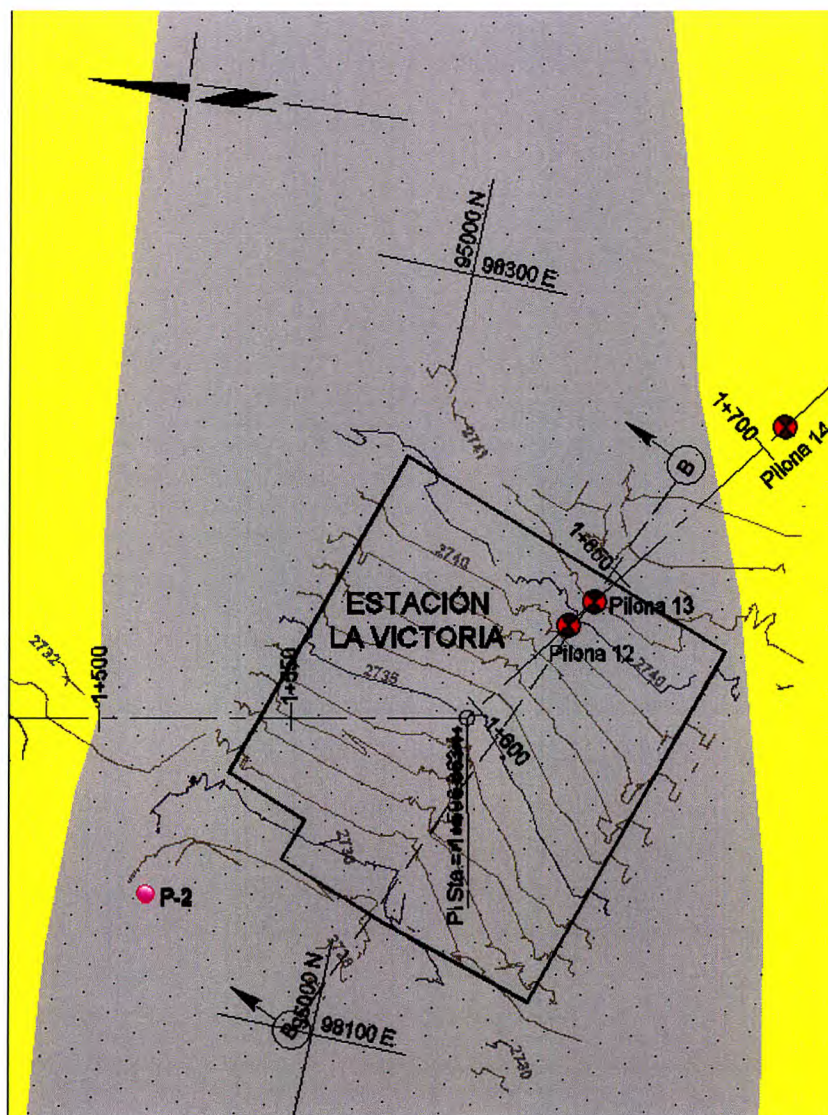
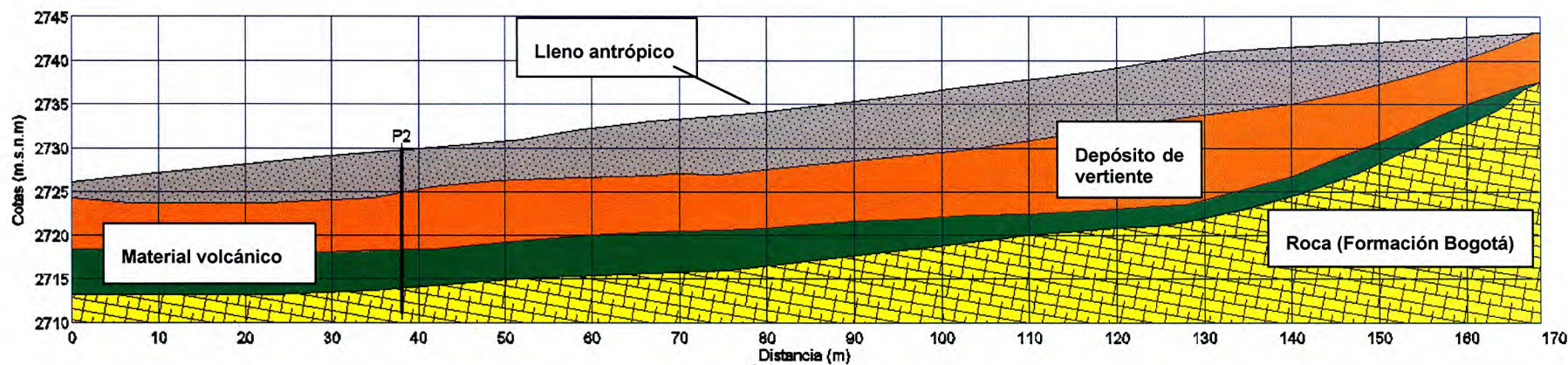


Figura 35. Localización en planta perfil estación La Victoria



Figura 36. Perfil estratigráfico (perfil B-B). Estación La Victoria



En la **Figura 37**. “Análisis de estabilidad estático y pseudoestático. Estación La Victoria”, se muestra el análisis de estabilidad efectuado para el perfil estudio, tanto para la condición estática como pseudoestática. Para el caso de la estación La Victoria se considera un valor de aceleración de 0.22 g, dado para la zona de depósitos de ladera, según la Microzonificación Sísmica de Bogotá.

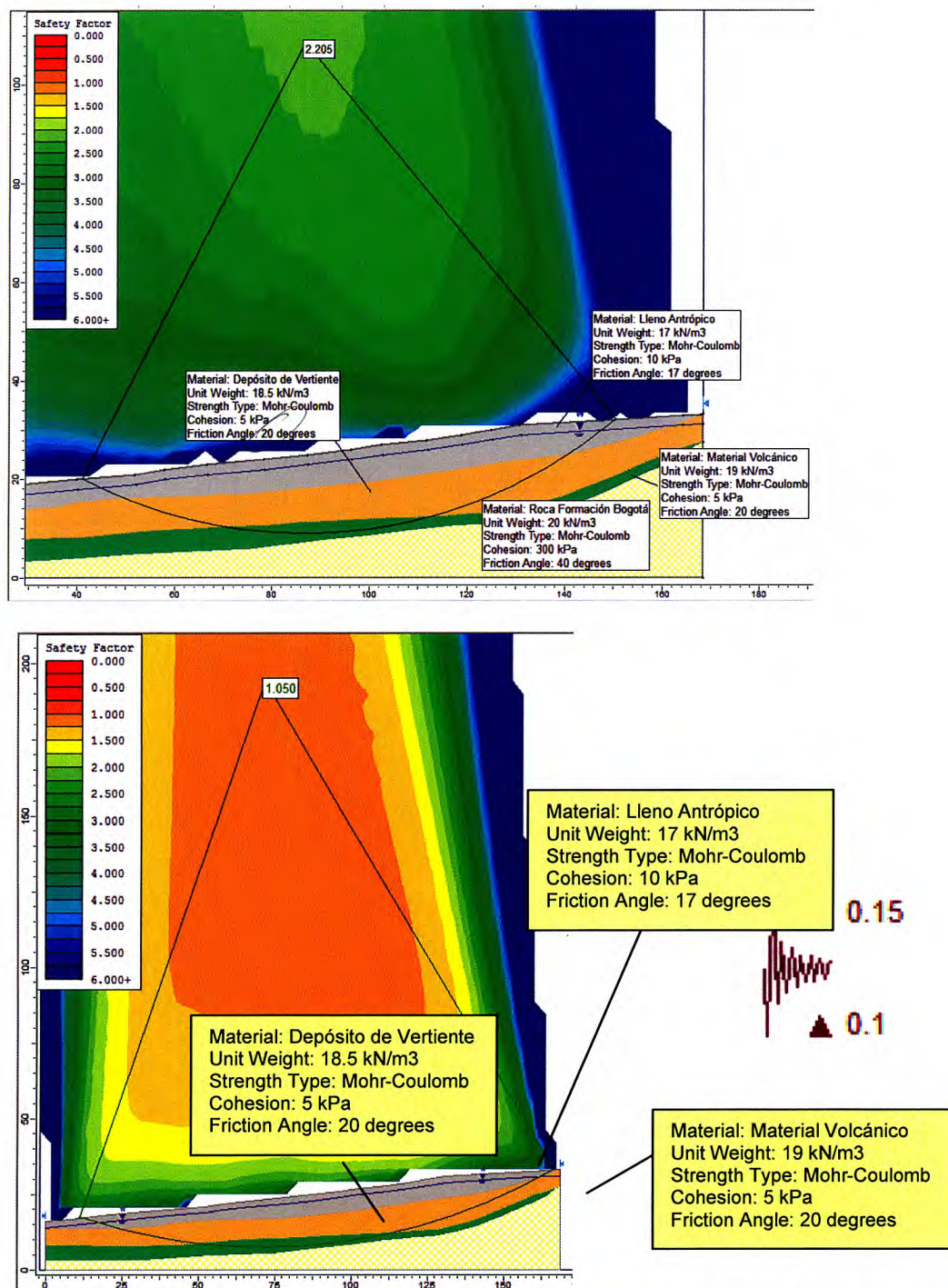


Figura 37. Análisis de estabilidad estático y pseudoestático. Estación La Victoria



Se observa, de la Figura 37, que para el caso estático se alcanzó un valor mínimo del factor de seguridad superior a 1.5, valor establecido como admisible para dicha condición. En el caso del análisis pseudoestático se observa que el factor de seguridad es igual 1.05 y que las superficies de falla alcanzar a cobijar el lleno de origen volcánico por debajo del depósito de vertiente. De esta manera, la condición pseudoestática es la más crítica.

Por otra parte, se realizó un análisis de estabilidad de la condición más crítica para un mecanismo de falla no circular. En la **Figura 38**. “Análisis de estabilidad estático y pseudoestático (mecanismo de falla no circular)”, se muestra el resultado. El análisis de estabilidad considera una superficie de deslizamiento entre el lleno de origen volcánico y la roca de la Formación Bogotá.

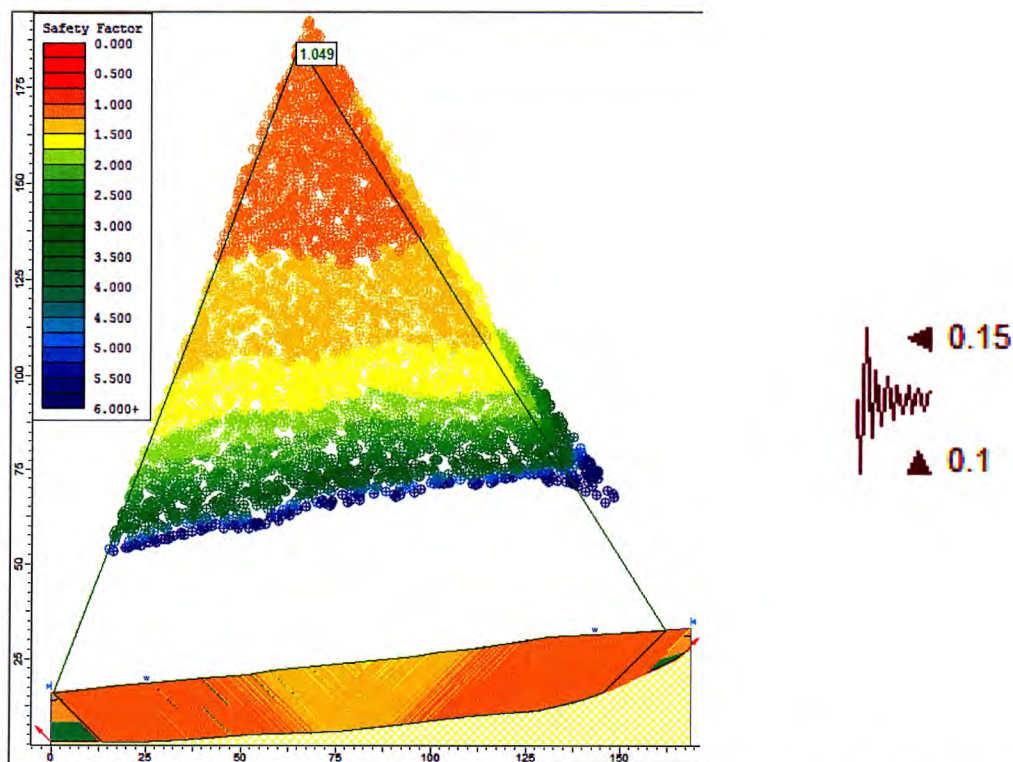


Figura 38. Análisis de estabilidad pseudoestático (mecanismo de falla no circular)

Se observa de la Figura 38 que el valor del factor de seguridad es mayor a 1.0 e igual a 1.05 valor admisible para la condición de sismo. El resultado obtenido es similar al dado para un mecanismo de falla circular.



Con base en los resultados obtenidos, se indica que no se presentan inestabilidades por fenómenos de remoción en masa, incluso en la condición de sismo.

En los recorridos de campo se constató, en donde fue posible, el estado del suelo y el estado de las construcciones existentes que permitieran inferir un comportamiento anómalo de los terrenos del sector.

En general, las viviendas hacia la parte alta del sector de Guacamayas y después del CADE, no evidencian problemáticas en las fachadas, ni asentamientos o deformaciones que permitan inferir desplazamientos del terreno.

Con base en lo anterior se recomienda para las pilonas un sistema de fundación profundo, conformado por pilas largas, debido a la presencia del lleno antrópico espeso y al suelo de depósito de vertiente. La profundidad de cimentación deberá sobrepasar los 20,0 m en la zona aledaña a la perforación P2. En las zonas de las demás pilonas puede que la profundidad de empotramiento sea menor, en la medida en que el lleno y depósito sean menos espesos.

6.1.3 Estación Altamira – Moralba

La zona correspondiente a la estación Altamira – Moralba es una zona de geomorfología moderada, con grados de inclinación del terreno entre los 5° y 20°. En la zona dispuesta para la estación se tiene la presencia de un material de lleno antrópico de espesor considerable, el cual suprayace el suelo residual y la roca de la Formación Siecha.

Dadas las características del terreno y las condiciones de urbanización de la zona, se espera el estrato de lleno se conserve hacia las partes más bajas de la ladera. A continuación en la **Figura 39**. “Estación Altamira – Moralba”, se muestra una panorámica de la zona de ubicación de la estación.

En la **Figura 40**. “Localización en planta perfil. Estación Altamira-Moralba”, se muestra la ubicación en planta de la estación y en la **Figura 41**. “Perfil estratigráfico (perfil C-C) estación Altamira – Moralba”, se muestra el perfil estratigráfico (perfil C-C) sobre la zona de la estación, el perfil inicia en la abscisa 2+700 y finaliza en la 2+850.