CONCEPTO TÉCNICO No. CT-4400

1. INFORMACIÓN GENERAL

LOCALIDAD	:	San Cristóbal (04)
BARRIO	:	Urbanización Ciudadela Parque de La Roca
DIRECCIÓN	:	Calles 5 y 6F Sur con Carreras 3 a 9 Este
FECHA DE VISITA	:	Marzo 22 de 2006
SOLICITANTE	:	Subdirección de Gestión Judicial, Secretaria General - Alcaldía Mayor de Bogotá
PROCESO	:	Acción de Grupo No. AG-2004-475, Oscar Duque Gaviria y Otros
ÁREA DE INFLUENCIA	:	12.5 Ha
VIGENCIA	:	Temporal mientras no se modifique significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación.

2. INTRODUCCIÓN

El presente concepto se desarrolla dentro del alcance del Contrato de Prestación de Servicios No. PS-533/2005, suscrito entre el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE y el Ingeniero Edson Orlando Hoyos Cerón, para actualizar la información de riesgos y realizar el asesoramiento técnico para la defensa del Distrito Capital en procesos judiciales seguidos en su contra. La información consultada fue la disponible en el expediente de la Subdirección de Gestión Judicial de la Secretaria General de la Alcaldía Mayor de Bogotá, así como la recopilada en las visitas de reconocimiento.

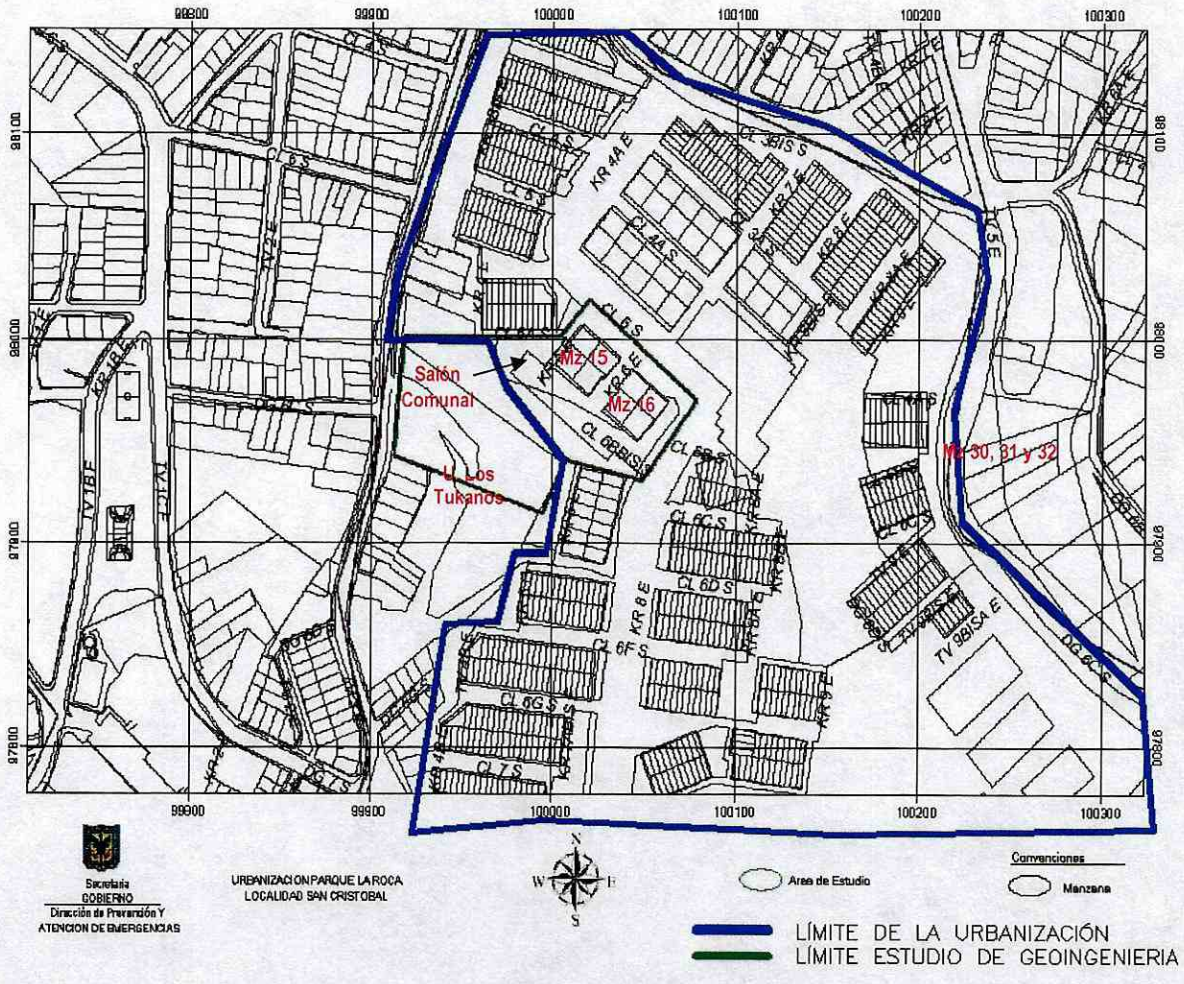
La estructuración del presente concepto establece inicialmente la localización directa de la zona objeto de la acción judicial, la relación de la documentación consultada y el análisis de la información antecedente. Lo anterior es contrastado con las observaciones realizadas en las visitas de reconocimiento, la cuales permitieron establecer un diagnóstico de la situación actual, así como definir conclusiones y recomendaciones dentro de las limitaciones propias del concepto.

3. LOCALIZACIÓN

La Urbanización Ciudadela Parque de La Roca esta ubicada en la localidad San Cristobal, entre la Calles 5 Sur y la Calle 6F Sur y entre la Carrera 3 Este y Carrera 9 Este, ocupando un área aproximada de 12.5 Ha en tres sus etapas (**Figura 1**), desarrollada por la CONSTRUCTORA COLMENA S. A. S. A. entre los años 1994 y 2000, así:

Etapa	I	II	III
Dirección	Cra 8 E No 6 A 60 S	Av. Hortúa No 1-55 E	Av. Hortúa No 8B-45 E
No total viviendas	341	389	182

Figura 1 Localización general del área objeto del concepto y del área del estudio de GEOINGENIERÍA LTDA



El proyecto fue aprobado para uso residencial de vivienda bi y trifamiliar. Las unidades de vivienda ubicadas en la parte baja de la ladera corresponden a edificios de apartamentos de tres (3) pisos de altura, mientras que las unidades de vivienda ubicadas en la parte media y alta de la ladera corresponden a casas de uno (1) y dos (2) pisos de altura, apliables.

El relive del terreno donde se desarrollo la Urbanización Ciudadela Parque de La Roca es de pendientes medias y altas con sectores escarpados muy localizados. Teniendo en cuenta la forma del terreno, se proyectó un escalonamiento o terraceo para desarrollar el terreno con fines de urbanización, que en general cada dos casas comparten cimentación definiéndose como una unidad estructural.

4. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

A continuación se relaciona la información consultada en el expediente:

- Actas de visitas administrativas de la Oficina de Asesoría de Obras de la Alcaldía Local de San Cristóbal de Agosto 27 de 2003. Marzo 19 y Mayo 12 de 2004.
- Respuesta Oficial No. RO- 8712 de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE, Octubre de 2002.
- Respuesta Oficial No. RO- 9720 de la DPAE, Julio de 2003.
- Respuesta Oficial No. RO- 9921 de la DPAE, Agosto de 2003.
- Diagnóstico Técnico No. DI-484 de la DPAE, Diciembre de 1998.
- Diagnóstico Técnico No. DI-1723 de la DPAE, Abril de 2003.
- Diagnóstico Técnico No. DI-1868 de la DPAE, Diciembre de 2003.
- Diagnóstico Técnico No. DI-1931 de la DPAE, Enero de 2004.
- Estudio de Riesgo por Remoción en Masa, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Obras de Estabilización, Protección y/o Control Recomendadas para el Sector Occidental de la Urbanización Ciudadela Parque La Roca y la zona de Cesión Tipo A, de la Localidad de San Cristóbal, en Bogotá D. C., Noviembre de 2004.
- Acta de Visita Administrativa de la Alcaldía Local San Cristóbal, Agosto de 2003
- Acta de Visita Administrativa de la Alcaldía Local San Cristóbal, Marzo de 2004.
- Acta de Visita Administrativa de la Alcaldía Local San Cristóbal, Mayo de 2004.

5. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES

La DPAE (anteriormente UPES y OPES) ha emitido varios conceptos técnicos y diagnósticos para la Urbanización Ciudadela Parque de La Roca, los cuales han concluido lo siguiente:

- Diagnóstico Técnico No. DI-484 (Diciembre 2 de 1998): En este diagnóstico se describen varios problemas encontrados en la parte alta de la Urbanización Ciudadela Parque de La Roca, especialmente con referencia a las manzanas 32 y 33. Entre estos problemas esta la evidencia de un proceso de reptación en las manzanas antes mencionadas, el cual fue acelerado por la saturación del suelo, los cortes realizados para la construcción de las viviendas y por el peso adicional de dichas viviendas. Adicionalmente, entre las manzanas 32 y 33 se presentan hundimientos del terreno hacia el sector occidental y sobre el talud se aprecian huellas de antiguos deslizamientos, los cuales pueden clasificarse como retrogresivos.

  Otro problema encontrado son los muros de contención en gaviones que están construidos en la pata del talud sobre el cual se encuentran las manzanas 32 y 33, pues estos no se construyeron entrabados, no tienen tensores y presentan deformidades.

- Respuesta Oficial No. RO-8712 (Octubre 24 de 2002): En esta respuesta oficial dirigida a la Junta de Acción Comunal de la Urbanización Ciudadela Parque de La Roca se describe la condición del salón comunal y los alrededores y se concluyó que *no existe evidencia de actividad de los fenómenos de remoción en masa en el periodo comprendido entre abril de 2001 y octubre de 2002.*

- Diagnóstico Técnico No. DI-1723 (Abril 7 de 2003): En el diagnóstico se hace una breve descripción de la urbanización y de los daños que presentan algunas viviendas y obras.

  En este diagnóstico se concluye que *en la zona no se evidencian fenómenos de remoción en masa generalizados, sino la presencia de varios sitios puntuales de inestabilidad, relacionados principalmente con la forma de intervención del terreno,* que *los diferentes procesos de inestabilidad que se presentan en la zona pueden estar asociados a la presencia de agua superficial y subsuperficial* y que *ninguna de las viviendas que actualmente se encuentran habitadas y que fueron inspeccionadas exteriormente en toda la urbanización, presenta condiciones precarias de estabilidad que comprometan la integridad estructural de la vivienda bajo las condiciones actuales.* Adicionalmente se recomienda mantener monitoreo de los daños actuales en las edificaciones por parte de sus propietarios.

- Respuesta Oficial No. RO-9720 (Julio 4 de 2003): En esta respuesta oficial dirigida a PROURBANISMO S.A., con copia a la Subsecretaria de Control de Vivienda y a la Alcaldía Local de Santa Fe (que a la fecha tenía jurisdicción sobre la urbanización), se advierte sobre la reactivación del antiguo deslizamiento a raíz de los cortes realizados en la parte inferior del talud y a la ausencia de obras de contención.

- Respuesta Oficial No. RO-9921 (Agosto 26 de 2003): En esta respuesta oficial dirigida a la Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá se objeta por error grave el concepto del perito arquitecto ya que asocia la declaratoria de Amenaza de Ruina con la definición del estudio de zonificación geotécnica realizado por INGEOMINAS, que cataloga la zona donde se desarrolló la urbanización como *Montañosa de Alto Riesgo,* aspectos que son totalmente diferentes.

- Diagnóstico Técnico No. DI-1868 (Diciembre 10 de 2003): En el diagnóstico se concluye que *entre Junio 20 y Diciembre 10 de 2003 se aceleró el fenómeno de inestabilidad de la ladera debido a varios factores como la perdida de confinamiento lateral por excavaciones realizadas en la base del talud en el predio de la futura Urbanización Los Tukanos sin la implementación de obras de contención provisionales y/o definitivas. El movimiento tiene un carácter retrogresivo, caracterizado por la generación de sucesivas grietas de tracción que constituyeron un nuevo deslizamiento rotacional complejo, la acción del agua de escorrentía por las fuertes lluvias, la saturación y la degradación de los parámetros de resistencia del entorno geológico comprometido por el deslizamiento.*

- Diagnóstico Técnico No. DI-1931 (Enero 28 de 2004): En el diagnóstico se hace una descripción general del fenómeno de remoción en masa que se presenta en el talud inferior de la zona de cesión tipo A, donde se ubica el salón comunal de la Urbanización Ciudadela Parque de La Roca; al igual que de la patología del salón comunal y de algunos de los apartamentos de las manzanas 15 y 16. En este diagnóstico se concluye que *la actividad del fenómeno de inestabilidad de la ladera continúa a pesar que durante los meses de Enero y Febrero de 2004 las lluvias han sido moderadas, por lo cual se hace urgente la necesidad de determinar posibles aportes de agua de las redes de acueducto y alcantarillado, por parte de la EAAB.*

De acuerdo con el seguimiento continuo que ha mantenido la DPAE sobre los problemas de la urbanización, como consta en la cantidad de informes de carácter técnico antes descritos, reconociendo sus limitaciones al fundamentar la valoración sobre la evaluación las características externas e internas de las viviendas y superficialmente del terreno de fundación de las mismas, se determinó la necesidad de realizar un estudio detallado de riesgos en la zona de procesos activos.

En atención a lo anterior la DPAE con recursos del FOPAE contrató en Noviembre de 2004 el ***Estudio de Riesgo por Remoción en Masa, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Obras de Estabilización, Protección y/o Control Recomendadas para el Sector Occidental de la Urbanización Ciudadela Parque La Roca y la zona de Cesión Tipo A, de la Localidad de San Cristóbal, en Bogotá D. C.*** con la firma GEOINGENIERÍA LTDA.

Se debe resaltar que el estudio se limitó a la parte de la urbanización que presentaba procesos de movimientos en masa activos, es decir al Sector Occidental de la urbanización y la zona de Cesión Tipo A que la separa del proyecto en construcción Los Tukanos.

De acuerdo con los resultados del estudio de la firma GEOINGENIERÍA LTDA, se concluye lo siguiente:

- La geología local del área muestra Arcillolitas y Areniscas de la Formación Bogotá (Tpb), rellenos antrópicos de escombros (Qra-e), rellenos antrópicos terraceados (Qra-t) y depósitos de pendiente (Qdp).
- Geomorfológicamente se observan una unidad de origen antrópico (rellenos, escombros, zonas intervenidas con cortes) y una de origen natural (afloramiento de rocas y suelos residuales). De la misma manera se identifican procesos morfodinámicos de deslizamientos, flujos de tierra; reptación en laderas, erosión diferencial, erosión laminar y en surcos, afloramientos de agua, empozamientos, cortes en roca, explanaciones, rellenos y terraceos, rellenos a media ladera y acumulación de escombros y basuras.
- Desde el punto de vista geotécnico la investigación del subsuelo permitió diferencia seis (6) niveles; rellenos antrópicos en áreas inestables, rellenos antrópicos terraceados, suelo residual en proceso de falla, suelo residual in situ, saprolito y Arcillolitas de la Formación Bogotá.
- El proceso de movimiento en masa que se presenta en la zona de cesión tipo A de la urbanización Ciudadela Parque de La Roca es rotacional de carácter retrogresivo, activo y muy cercano a la condición de falla (FS = 1.0). Los factores contribuyentes a la inestabilidad son las condiciones litológicas y estructurales, presencia de agua permanente y sobrecarga en la corona. Los factores detonantes de la inestabilidad son la reducción del confinamiento lateral de la ladera debido a los cortes efectuados para la construcción de la Urbanización Los Tukanos. Los factores circunstanciales para la inestabilidad del terreno fueron las intensas lluvias registradas en el período invernal de Noviembre de 2003.
- No hay evidencias de relación directa entre el deslizamiento y la patología estructural que presentan las torres de apartamentos que constituyen las manzanas 15 y 16. El Consultor considera que en general, los daños son consecuencia de oscilaciones del nivel freático por cambios climáticos con su efecto en la cimentación de las edificaciones, situación que genera sub presiones muy cerca de la interfase rellenos - suelos residuales, dando lugar a asentamientos diferenciales. La patología estructural que presentan las torres de apartamentos también se puede asociar, aunque en menor grado, a cambios volumétricos en el suelo.

- De acuerdo con análisis de estabilidad, el macizo rocoso es cinemáticamente estable. No obstante se pueden presentar caídas de bloque de roca de menor tamaño por procesos de erosión diferencial y teniendo en cuenta que las rocas se encuentran altamente fracturadas y fisuradas.

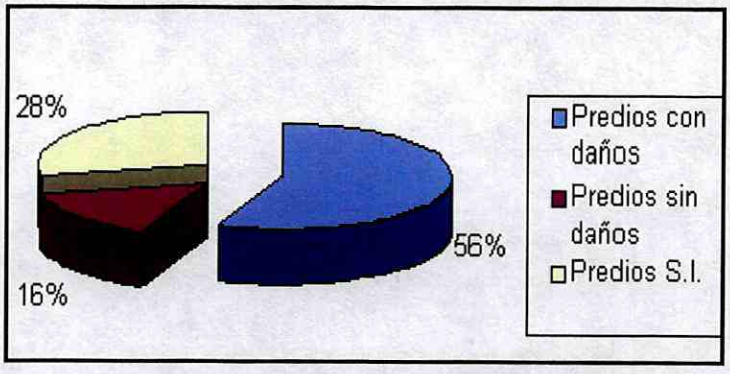
- La evaluación de amenaza por remoción en masa en las condiciones sin intervención con obras de mitigación, establece una condición media y alta para la zona de cesión tipo A y sus respectivas proyecciones en el lote Los Tukanos y la zona de parqueaderos de la Urbanización Ciudadela Parque de La Roca.

  La manzana 16 presenta una categoría de amenaza media, al igual que el salón comunal. La manzana 15 tiene amenaza entre baja y media.

  En otros sectores de la zona de estudio se observa amenaza alta por caída de bloques y por flujos de tierra.

- La evaluación de la vulnerabilidad no se pudo ejecutar al 100% de los elementos expuesto, ya que parte de los propietarios de los apartamentos de las manzanas 15 y 16 no permitieron el acceso a los mismos. Sin embargo, la vulnerabilidad es baja como se puede concluir de la Figura 2 para el área del estudio de GEOINGENIERÍA LTDA, con excepción de los parqueaderos, la zona de cesión tipo A y las vías Carrera 5 Este y Carrera 6 Este. Para toda la urbanización, las estadísticas no se pueden extrapolar.

Figura 2 Predios con algún tipo de daño dentro del área del estudio de GEOINGENIERÍA LTDA



- La evaluación de riesgo por procesos de movimientos en masa considera pérdidas económicas directas por afectación de elementos físicos del orden entre los US $ 450.000. Se plantearon cuatro alternativas relacionadas con obras físicas que permitan la estabilización y control del principal proceso de remoción en masa presente en el área y se diseño la alternativa que ofrece la mayor seguridad y los menores costos.

- Las obras de mitigación recomendadas comprenden una cortina de pilotes pre - excavados y fundidos en el sitio en concreto reforzado, con un total de 34 elementos de 0,5 m de diámetro y altura variable de 12 a 14 m, separados entre ejes 1,0 m, con un empotramiento en roca de 4 m como mínimo.

  Para unir los pilotes se contempla una pantalla en concreto reforzado de 3 m de altura por 0,3 m de ancho en una longitud de 35 m, reforzada al terreno mediante una fila de 12 anclajes de 25 toneladas de carga y 25 m de longitud.

En la parte media del talud se recomienda la construcción de una segunda pantalla anclada, previo terraceo. La pantalla diseñada es de 3 m de altura, 0,3 m de ancho y 35 m de longitud, con una fila de 12 anclajes de 60 toneladas y 30 m de longitud.

En la parte inferior del talud se ha previsto un muro en gaviones compuesto por dos niveles, el primero de ellos compuesto por dos filas de gaviones y el segundo por una.

Complementariamente se requiere la protección de los estratos de Arcillolita con un muro en piedra pegada, un muro de contrapeso en tierra armada (zona de flujos de tierra). Las obras de drenaje y protección superficial de los taludes incluyen filtros – cunetas en la zona de parqueaderos, drenes horizontales, el traslado de alcantarillado en la zona de parqueaderos y la empradización.

El FOPAE y la Alcaldía Local San Cristóbal han aunado esfuerzos y gestiones para adelantar las obras, que por su elevado costo requieren un proceso licitatorio. Es así como en el año 2005 se inició el proceso contractual, el cual fue adjudicado pero la comunidad se oponía a su desarrollo.

La Alcaldía Local de San Cristóbal desde que volvió a tener jurisdicción de la urbanización, realizó varias ***Actas De Visita Administrativa***, como se describe a continuación.

- En el acta de la visita administrativa llevada a cabo el 27 de Agosto de 2003 por parte de la Alcaldía Local de San Cristóbal al predio ubicado en la Carrera 3 este con calle 6B Sur, Urbanización Los Tukanos, se menciona que se encontró *desestabilización del talud por elaboración de terrazas y quien atiende la diligencia no presenta la licencia que ampare el terraceo se dispone, Primero: sellamiento mientras presentan la respectiva licencia.*

- En el acta de la visita administrativa llevada a cabo el 19 de Marzo de 2004 por parte de la Alcaldía Local de San Cristóbal se encontró que *los predios aledaños al Salón Comunal con nomenclatura Carrera 5 Este No. 5 - 29 Sur, presenta vestigios de remoción en masa no muy recientes denotando asentamientos diferenciales representativos.* En otro aparte menciona que *visualizando hacia la parte superior del predio visitado se observa un depósito que al parecer es agua filtrante de los terrenos circunvecinos que amerita un estudio de agua subterránea para verificar la existencia de un pozo acuífero que podría interesar la estabilidad de los terrenos donde se localiza.*

- En el acta de la visita administrativa llevada a cabo el 12 de Mayo de 2004 por parte de la Alcaldía Local de San Cristóbal a la Urbanización Los Tukanos, Carrera 3 Este No. 6B – 82 Sur Barrio Buenos Aires, se encontró que *desde el mes de agosto en que este despacho SELLO la obra al parecer no han continuado con el movimiento de tierra*; igualmente el Ingeniero de la Contraloría que participó en la visita manifestó que *en la Urbanización Parque la Roca se observó que posiblemente debido a los cortes realizados en el predio de la Urbanización Los Tukanos se presenta hundimiento y deslizamiento del terreno que afectó directamente el anden peatonal y parte de los parqueaderos de la zona colindante con el salón comunal.*

  Adicionalmente, el Señor Presidente de la Junta de Acción Comunal (José Nieto) manifestó que *este problema se viene presentando prácticamente desde que se construyó la urbanización, es decir que hace ocho (8) años se están presentando los problemas de fallas geológicas de lo cual la prueba es que hay 12*

familias que ya fueron reubicadas y que ya tienen los mismos problemas de agrietamiento en sus nuevas viviendas".

6. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Con el fin de verificar como han evolucionado los daños reportados en diagnósticos previos, se hizo una visita técnica el día 22 de Marzo de 2006 en la que se realizó la inspección visual los alrededores de toda urbanización, las zonas comunes de la misma y la inspección visual de una pequeña muestra de viviendas.

- Salón Comunal

Con respecto al deslizamiento que se reactivó debido a la excavación hecha en la parte inferior del talud ubicado al sur del salón comunal, durante la visita realizada el 22 de Marzo de 2006 se observó que la corona del deslizamiento ha avanzado de manera retrogresiva hacia los edificios de apartamentos (Fotografía 4), con respecto a lo registrado en DI-1931 de Enero de 2004 (Fotografía 3), el DI-1868 de Diciembre de 2003 (Fotografía 2) y el estudio de GEOINGENIERÍA LTDA de Noviembre de 2004.

Actualmente el deslizamiento presenta varias grietas de tracción escalonadas con una altura promedio de 1.0 m entre cada una de la terrazas recién formadas. Por otra parte, no se observó ninguna grieta de tracción nueva sobre la vía de acceso al salón comunal, pero si se detecto que sobre el escarpe principal ha proliferado la vegetación, por lo que se podría pensar que el movimiento del deslizamiento se ha estabilizado temporalmente.



Fotografía 1 Estado del deslizamiento a abril del 2001



Fotografía 2 Estado del deslizamiento a diciembre de 2003



Fotografía 3 Grieta de tracción en Enero de 2004

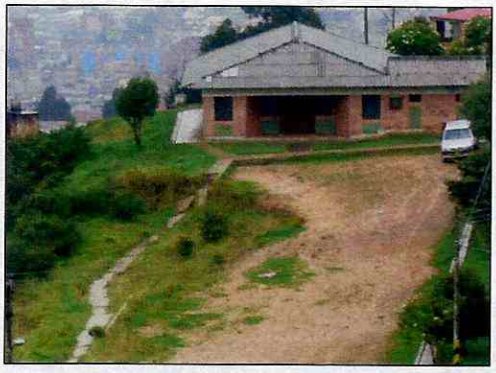


Fotografía 4 Avance escarpe de Marzo de 2006

En las Fotografías Nos. 5 y 6 se presenta una vista panorámica del salón comunal desde antes de la reactivación de los procesos de movimientos en masa (2002) y en el estado actual (2006).



Fotografía 5 Panorámica del salón comunal - 2002



Fotografía 6 Panorámica del salón comunal - 2006

La patología del salón comunal tiene una particularidad, ya que aparentemente una parte de dicha estructura se cimentó en roca (extremo norte) y otra parte quedó sobre rellenos de origen antrópico. Por lo anterior, la reducción del confinamiento lateral de la ladera en su parte más superficial a causa de los deslizamientos, ha causado movimientos horizontales del terreno preferencialmente, por lo cual se generaron patrones de agrietamientos lineales en el piso del salón comunal en dirección occidente – oriente. Como consecuencia se han desprendido apoyos de la cubierta y se ha levantado en acabo de piso, ante lo cual la DPAE emitió la recomendación de no ocupar dicha área.

- Edificios de Apartamentos (Manzanas 15 y 16)

En los apartamentos visitados de la manzana 15 se presentan grietas en las placas de entrepiso que causan el levantamiento de pisos y filtración de agua. También se observó leves fisuras en algunos muros y en algunas de sus

juntas. En los apartamentos visitados de la manzana 16 también se observaron leves fisuras en algunos de los muros al igual que aberturas en algunas juntas, principalmente en las de los muros de los patios.



Fotografía 7 Daños en el piso del apto. 301 de la Calle 6 # 6 – 07 en la manzana 15



Fotografía 8 Grietas horizontales den uno de los muros del apto. 201 de la Calle 6 # 6 – 21, en la manzana 15



Fotografía 9 Grietas horizontales den uno de los muros del apto. 101 de la Calle 6 # 6 – 21, en la manzana 15



Fotografía 10 Grietas en la junta de las escaleras con el muro en la Calle 6 con Carrera 6, en la manzana 15



Fotografía 11 Deformación de la caja de registro debido a hundimientos diferenciales en la Cra. 5 # 6 – 20 en la manzana 16



Fotografía 12 Grietas diagonales en el patio del apto. 202 en la Cra. 5 # 6 – 20 en la manzana 16



Fotografía 13 Grieta en la junta de los muros del patio del apto. 102 en la Cra. 6 # 6 – 21 en la manzana 16



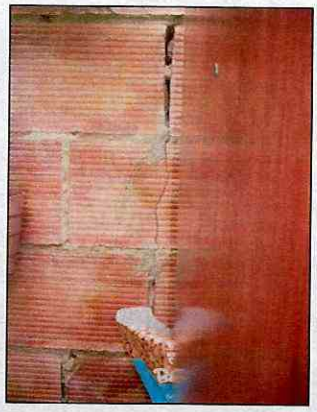
Fotografía 14 Grieta en la junta de los muros del patio del apto. 102 en la Cra. 6 # 6 – 21 en la manzana 16

- Manzanas 31, 32, 33 y 33A

Se visito una pequeña muestra de las viviendas ubicadas en la parte alta de la urbanización, específicamente la que esta ubicada en la Calle 6 sur No. 9 – 17 Este, de propiedad de la Señora María Arledys Nieto. Esta vivienda presenta grietas en la placa de contrapiso (Fotografía 15), grietas diagonales en algunos muros, al igual que aberturas en algunas de las juntas (Fotografía 16).



Fotografía 15 Grietas en el piso de la vivienda de la Calle 6 Sur No. 9 -17 Este



Fotografía 16 Grietas verticales en la habitación trasera de la vivienda de la Calle 6 Sur No. 9 -17 Este

Adicionalmente, se inspeccionaron las zonas comunes en la parte alta de la urbanización en donde se encontró algunos daños en los alrededores del parqueadero, como se muestra en las Fotografías Nos. 17, 18 y 19.



Fotografía 17 Abertura del concreto lanzado en la parte baja de la zona verde en la parte media de la ladera



Fotografía 18 Abertura y hundimientos del anden alrededor del parqueadero



Fotografía 19 Abertura del muro en piedra pegada ubicado al este del parqueadero a igual que deformaciones del piso

En el sector de las manzanas 32 y 33 se evidencia un antiguo escarpe de deslizamiento superficial, según se observa por los árboles inclinados y un pequeño escarpe de falla de tan solo unos centímetros de altura. Es posible que los gaviones ubicados en la parte baja de este talud sean quienes están atenuando el proceso, sin embargo, la deformación del terreno es evidente.



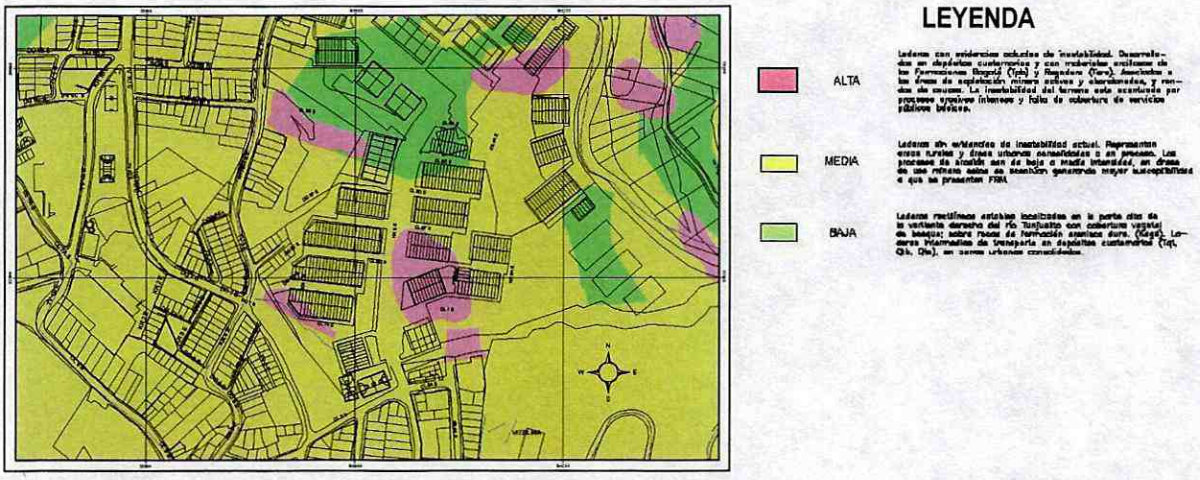
Fotografía 20 Árboles inclinados que evidencian la reactivación de un deslizamiento

- Diagnostico global de la urbanización

Los antecedentes regionales de la condición de amenaza por remoción en masa de la Urbanización Ciudadela Parque de La Roca, la catalogan en su mayor parte en una condición de amenaza media, hacia el costado norte incluso es baja, pero el sector limítrofe de la zona de cesión tipo A con la urbanización Los Tukanos se definía como alta, así como para otros sectores muy localizados (ver Figura 3).

La interpretación del citado plano normativo para los casos de predios calificados en condición de amenaza media y alta no excluye la posibilidad de su desarrollo para uso urbano; por el contrario, constituye un instrumento de advertencia de condiciones especiales del terreno que deben ser tenidas en cuenta en las etapas de diseño y construcción de proyectos urbanísticos y de infraestructura, mediante la ejecución de acciones de mitigación de riesgo que propendan por el buen comportamiento durante la vida útil de las obras a desarrollar y con el fin de no desmejorar las condiciones iniciales del terreno.

Figura 3 Zonificación por remoción en masa (tomado del Plano Normativo 3 del POT)



Lo anterior fue confirmado por los estudios iniciales que adelantó el Gestor del proyecto, que incluyeron un estudio geológico elaborado por el Geólogo Juan Montero Olarte para GEOSUELOS LTDA y posteriormente los estudios de suelos elaborados por el Ingeniero Héctor Parra a través de la firma INGECIENCIA S. A. en Agosto de 1993 según el Informe No. 123696.

Por el tipo de suelo y por la pendiente natural del terreno que implicó el diseño de cortes y rellenos, el mayor margen de seguridad lo hubiera proporcionado la fundación de la estructura en roca, ó una solución de cimentación profunda, es decir, desplantada sobre pilotes que transmitían las cargas por punta hasta el nivel competente (roca), tal como inicialmente lo había analizado el consultor de suelos (Ing. Héctor Parra), quien después modificó su recomendación por una solución de tipo superficial mediante la transmisión puntual de cargas por zapatas aisladas y salvar la diferencia de nivel con columnas en concreto reforzado, así como emplear un sistema elevado (prefabricado) o de sobrepiso para evitar hundimientos locales del terreno.

La Urbanización Ciudadela Parque de La Roca presentó algunos problemas locales durante la construcción misma, como los reportados en la bitácora de obra en las manzanas 25 y 13. Constructora COLMENA S. A. tomó las acciones correctivas (muros de contención, anclajes, drenajes) y acciones preventivas (instrumentación), resultantes de las recomendaciones de estudios geotécnicos posteriores, realizados con el objeto de definir las causas de los inconvenientes que fortuitamente se fueron dando en el transcurso de la construcción de la urbanización.

7. CONCLUSIONES

El proceso más importante que se presenta en la Urbanización Ciudadela Parque la Roca es el registrado en la parte baja del salón comunal, debido al carácter retrogresivo del mismo y teniendo en cuenta la proximidad de los edificios de apartamentos que constituyen las manzanas 15 y 16, así como las zonas aledañas como son el salón comunal y la zona de cesión tipo A. Allí la categoría de amenaza por remoción en masa actualmente es alta, pero se están ejecutando por la Dirección Ejecutiva de Localidades – DEL las obras de mitigación con una inversión de más de 600 millones de pesos (recursos del Fondo de Desarrollo Local de San Cristóbal), con las cuales se disminuirá a

amenaza baja. Los procesos existentes en la parte media y alta de la Urbanización Ciudadela Parque la Roca la condición de amenaza se considera media, como respuesta de procesos locales y no generalizados.

Los procesos existentes en la parte baja, media y alta de la urbanización fueron tratados por CONSTRUCTORA COLMENA, pero en su momento debió continuarse el servicio post venta para entrar a realizar reparaciones locativas en las viviendas que dieran la tranquilidad de su efectividad a sus ocupantes. En la actualidad el difícil iniciar un proceso de reparaciones debido a que un buen porcentaje de las viviendas fueron modificadas estructuralmente o por lo menos en sus acabados, lo cual redunda en una difícil determinación de la vulnerabilidad de las viviendas, que para las solicitaciones descritas en el presente concepto se estima en la categoría media.

En consecuencia la calificación del riesgo por fenómenos de remoción en masa de la Urbanización Ciudadela Parque la Roca es media a baja, con la implementación de las obras de mitigación en la zona aledaña al salón comunal. No obstante el riesgo es dinámico y debe informarse sobre cualquier situación que pueda comprometer la estabilidad del terreno y la habitabilidad de las viviendas.

A continuación se debaten algunos de los aspectos consignados en el texto de la Acción de Grupo No. AG-2004-475, instaurada por Oscar Duque Gaviria y Otros:

Discusión de los hechos manifestados

- Los argumentos de los numerales 1 a 3 se orientan a cuestionar la Licencia de Urbanismo, haciendo énfasis en el conocimiento de las autoridades sobre la heterogeneidad de los depósitos existentes en la zona.

  Lo anterior tiene un manejo a escala regional y así es como se elaboró el *Estudio de Zonificación Geotécnica del Distrito Especial de Bogotá*, por parte del Instituto Colombiano de Geología y Minería - INGEOMINAS en convenio con el DAPD en 1988. Dicha zonificación establece una calificación para la zona donde se desarrolló posteriormente la Urbanización Ciudadela Parque de La Roca, pero se debe interpretar con fines de ordenamiento del territorio y no reemplaza los estudios particulares y detallados que debe adelantar los privados para viabilizar los proyectos.

  Por lo anterior es indispensable tener en cuenta la escala de trabajo y nivel de detalle de la zonificación geotécnica de Bogotá según INGEOMINAS, la zonificación por remoción en masa del POT y el estudio de GEOINGENIERÍA LTDA para el FOPAE.

  Por lo anterior las observaciones consignadas en la Licencia de Urbanismo ni constituyen restricción, ni se limitan exclusivamente a lo expuesto por el conocimiento regional del territorio. Los Gestores de los proyectos deben contar con la asesoría técnica que les permita conocer aspectos particulares que puedan tener influencia en la estabilidad, funcionalidad y seguridad de las obras.

- Los argumentos de los numerales 4 a 8 se orientan a generalizar los problemas de la urbanización, imprimiéndole un carácter de deterioro progresivo por problemas en los procedimientos de construcción y sin el control de las autoridades.

  Lo anterior no puede extenderse a toda la Urbanización Ciudadela Parque de La Roca, ya que los problemas resultan concentrados en ciertas áreas y de diversa magnitud dentro de éstas. El estudio de GEOINGENIERÍA LTDA descarta tal generalización para el sector occidental de la urbanización y la zona de

cesión tipo A, donde aproximadamente la mitad de los predios tienen algún tipo de daños, pero éstos no pueden asociarse a los procesos de movimientos en masa sino a condiciones particulares de la cimentación.

Los conceptos periciales también hacen inventarios de daños sobre muestras de la totalidad de las viviendas de la urbanización, pero en la instancia del proceso judicial, no existe un inventario al 100% e interpretación geotécnica y estructural que permita hallar correspondencia de las patologías y los procesos de movimientos en masa. Por lo tanto se considera que no existe suficiente información y de calidad concluyente para la totalidad de la urbanización.

- En el numeral 9 de los argumentos de los hechos de la acción de grupo, se destaca la zonificación del predio donde se construyó posteriormente la urbanización, por encontrarse en una categoría de *zona montañosa de alto riesgo, de precarias condiciones de estabilidad y con gran reptación de suelo.*

  Lo anterior no cita la fuente adecuadamente, que es el estudio de INGEOMINAS – DAPD (1988), cuya validez de la información de la zonificación geotécnica de Bogotá del estudio INGEOMINAS, según consta en la comunicación DIR-1014 de Septiembre 21 de 2004, no provee detalle suficiente para la solución de situaciones puntuales de proyectos y predios, no está ente las funciones y competencia de INGEOMINAS establecer restricciones para la construcción de obras, ya que estas son del tenor de las dependencias municipales y en este caso del Distrito Capital. La aproximación regional de los productos de INGEOMINAS, no sustituyen los estudios geotécnicos locales.

  Para el momento de gestión de la urbanización se entraba vigente el Acuerdo 20 de 1995 del Concejo de Bogotá D. C. por el cual se fijó el ***Código de Construcción del Distrito Capital***. En el título C1 *Cimentaciones y Obras Complementarias*, tiene especificaciones técnicas para su ejecución, pero como toda norma técnica su aplicación e interpretación es exclusiva responsabilidad del Consultor y no es responsable aseverar que (el Distrito) *otorgó Licencia de Urbanismo, poniendo en riesgo la vida de los que hoy habitan la Ciudadela*. La calificación de riesgo es algo dinámica, pero siempre existió en las diversas instancias de gestión de la urbanización, solamente es responsable es Urbanizador / Constructor quien debe implementar las acciones de mitigación.

- En el mismo orden de ideas, el numeral 10 asigna responsabilidad a la Secretaria de Obras Públicas – SOP por encontrar ajustado el estudio de suelos de la urbanización.

  Al respecto, es responsable es Urbanizador / Diseñador / Constructor de los productos por ellos suministrados, obrando las autoridades bajo el principio de buena fe al avalar el cumplimiento de una serie de requisitos técnicos y administrativos, así como no podría el Distrito relevarlos en sus funciones privadas.

- En el numeral 11 de los hechos de la acción judicial, se adentran en argumentos técnicos que tienen múltiples errores que solo se prestan para genera confusión, faltan aclaraciones y justificaciones de los datos aportados, entre los principales los siguientes:

  Es preferible presentar la localización de la urbanización con origen de las coordenadas de Bogotá

  En la zona donde se encuentra la urbanización no se encuentra rocas de tipo ígneo.

  Exigencia de un estudio de arcillas

Corte de una estructura geológica que soporta las construcciones, cuando no existe posibilidad cinemática de falla generalizada a través del macizo rocoso.

- La interpretación dada al Diagnóstico Técnico No. 484 de 1998 cita fuera de contexto la ocurrencia de otras situaciones de inestabilidad en barrios vecinos a la urbanización.

  Lo anterior solamente puede ser aplicable a un área donde física o geomorfológicamente se puedan presentar condiciones favorables a los procesos.

  El único factor que puede coincidir en dicho sector de la localidad, son las aguas subsuperficiales tanto naturales por las características hidrogeológicas, como antrópicas por la ausencia durante algunos años (aún hoy en algunos sectores), de redes de alcantarillado sanitario y pluvial en zonas de intervención por antiguas explotaciones mineras a cielo abierto.

- En los numerales 13 y 14 se extractan párrafos de comunicaciones de la DPAE y declaraciones de funcionarios, que no tienen en cuenta las limitaciones de tales informes.

  Tal como se citó en el título 5 del presente concepto técnico, por tener conceptos técnicos muy limitados fue necesario realizar estudios de riesgo que tienen un alcance muy detallado e incluyen investigaciones de campo (topográficas, geotécnicas, inspección de viviendas, etc.).

  Por lo anterior, no se puede generalizar conclusiones y tomar decisiones a partir de información recolectada a partir de inspecciones oculares y algunos antecedentes.

- El numeral 15 argumenta la responsabilidad de la Alcaldía Local Santa Fe y San Cristóbal en lo relativo al seguimiento a la violación de normas sobre construcción de obras y urbanismo.

  Si bien existió jurisdicción de las dos Alcaldías Locales en diferentes épocas, es cierto que ante los problemas que se presentaron los entes Distritales verificaron que CONSTRUCTORA COLMENA S. A. emprendió acciones correctivas y preventivas.

- El deslizamiento mencionado en el numeral 16 que se encuentra en la parte superior de la urbanización.

  Dicho deslizamiento fue de carácter puntual y se almacenó en la banca de la vía, dejando aún una franja de aislamiento que no comprometía la habitabilidad de la urbanización.

- El numeral 20 establece que el terreno no es apto para construir, porque como ratifica la DPAE en sur oriente del salón comunal se observa una irregularidad de la superficie del terreno que era persistente. En los numerales 21 y 22 responsabilizan al Distrito por los trabajos que se dieron en el predio de Los Tukanos.

  En el análisis de antecedentes nunca se desconoció la existencia de un antiguo deslizamiento, que al momento de la construcción no estaba activo en la zona mencionada, por lo cual no se urbanizó por parte del gestor del proyecto. Otra cosa es que la intervención inadecuada que se dio en el terreno de la urbanización Los Tukanos, reactivara dicho proceso con las consecuencias que hoy se advierten.

  El estudio, diseño y procedimiento constructivo de los movimientos de tierras que se ejecutaron en el predio donde se desarrollará la Urbanización Los Tukanos fue responsabilidad exclusiva del Urbanizador, por lo cual no cabe responsabilidad al Distrito al respecto.

8. RECOMENDACIONES

Al momento de la elaboración del presente Concepto Técnico, a pesar de la oposición inicial de la comunidad, se ejecutaban las obras de mitigación recomendadas en el estudio de GEOINGENIERÍA LTDA, para la zona del Salón Comunal, las cuales deben ser objeto de seguimiento periódico y mantenimiento rutinario para garantizar su buen comportamiento a lo largo de su vida útil.

En forma complementaria es necesario continuar las labores de monitoreo y seguimiento para toda la Urbanización Ciudadela Parque de La Roca que adelantaba CONSTRUCTORA COLMENA S. A., para establecer un sistema de alertas que permita anticiparse a la magnificación de cualquier otro proceso de inestabilidad del terreno que pueda generarse, atendiendo oportunamente cada caso.

Debe evaluarse la posibilidad de recuperar los elementos e instrumentos que fueron instalados para el monitoreo de los desplazamientos por parte de la CONSTRUCTORA COLMENA S. A., continuando su lectura con especial frecuencia durante los períodos de lluvias intensas y prolongadas.

9. GLOSARIO

- **AMENAZA:** Es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno o proceso de origen natural, mixto o antrópico, con cierta intensidad o potencial de daño que puede poner en peligro personas, viviendas, infraestructura y/o su funcionalidad en una zona determinada.
- **VULNERABILIDAD:** Nivel de resistencia que ofrecen las viviendas e infraestructura, expuestas a las fuentes de amenaza según el tipo de solicitación, en función de localización y escenario potencial que lo ocasiona.
- **RIESGO:** Daño potencial que puede surgir por un proceso presente o evento futuro de origen natural, mixto o antrópico, en una zona determinada.
- **ASENTAMIENTO:** Descenso vertical de la superficie del terreno o del terraplén, debido a la consolidación del mismo por acción de cargas, cambios en la posición del nivel freático o procesos al interior de su estructura.
- **CIMENTACIÓN:** Parte de la construcción que compone la subestructura y que sirve de medio intermediario para la transmisión de las cargas de la superestructura al terreno de fundación.
- **LADERA:** Geoforma natural del terreno con cierto grado de inclinación.
- **FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA - FRM:** Procesos de inestabilidad del terreno por separación de la roca (desprendimientos, volcamiento), superación del esfuerzo cortante resistente respecto al esfuerzo actuante de material roca o suelo, dando lugar a su movilización y posterior acumulación ladera abajo.
- **UNIDAD ESTRUCTURAL:** Construcciones que comparten cimentación y elementos estructurales. De acuerdo con la NSR-98, la unidad de construcción debe coincidir con la misma unidad básica del proyecto mismo, que para las casas corresponde a la unidad de proyecto por agrupación.

10. ADVERTENCIA

Las conclusiones y recomendaciones del presente concepto están basadas en las características externas, por lo tanto, pueden presentarse situaciones no previstas que se escapan de su alcance.

Elaboró **NOMBRE:** EDSON ORLANDO HOYOS CERÓN **MATRÍCULA:** 25202 – 63206 CND. **FIRMA:**	Revisó **NOMBRE:** PABLO GARZÓN CABARES **CARGO:** INGENIERO ESTUDIOS TÉCNICOS Y CONCEPTOS **FIRMA:**
Vo. Bo. **NOMBRE:** GUILLERMO E. ÁVILA ÁLVAREZ **CARGO:** SUBDIRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO **FIRMA:**	

ANEXO 2
FICHAS DE INSPECCIÓN DE VIVIENDAS

EDSON ORLANDO HOYOS CERON

Consultoria en Ingenieria Geoambiental

INSPECCION DE VIVIENDAS

DIRECCIÓN: Calle 6 Sur No. 9-17 este — PROCESO: A6-01

BARRIO: Urb Parque la Roca — FECHA: 22-M7-06

LOCALIDAD: Sa Cayetano — VISITA REALIZADA POR:

PROPIETARIA: Maria Alicia Nieto — TELÉFONO: 7462812

USO PRINCIPAL

VIVIENDA	X	I. DEPORTIVA		C. RELIGIOSO	
I. EDUCATIVA		CULTURAL / SOCIAL		INDUSTRIA	
I. SALUD		COMERCIAL		OFICINAS	
INFRAESTRUCTURA SERVICIOS PÚBLICOS					

OTROS USOS

NÚMERO DE PISOS 1 — NÚMERO DE FAMILIAS 1 — TOTAL OCUPANTES 5

TIPO DE CONTRUCCIÓN

MAMPOSTERIA SIMPLE		PREFABRICADA		MUROS EN LABRILLO	
MAMPOSTERIA REFORZADA	X	MADERA		MUROS EN BLOQUE HUECO	
MAMPOSTERIA CONFINADA		OTRO			

SUSTANCIAS PELIGROSAS? NO X — SI — CUAL

INSPECCION DEL ESTADO ACTUAL

Patio: Grietas en las juntas, grieta diagonal en las paredes q atraviesa los bloques. Grietas horizontales. Grieta en la viga de entrada a la hab.

hab. fachada: Grietas diagonales y verticales y en la columnas.

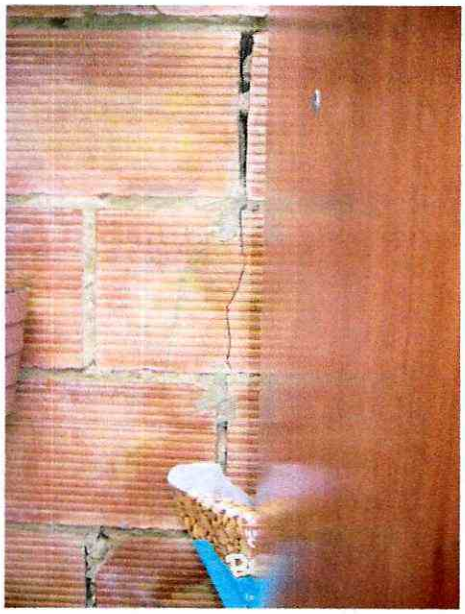
Entregadas hace 5 años

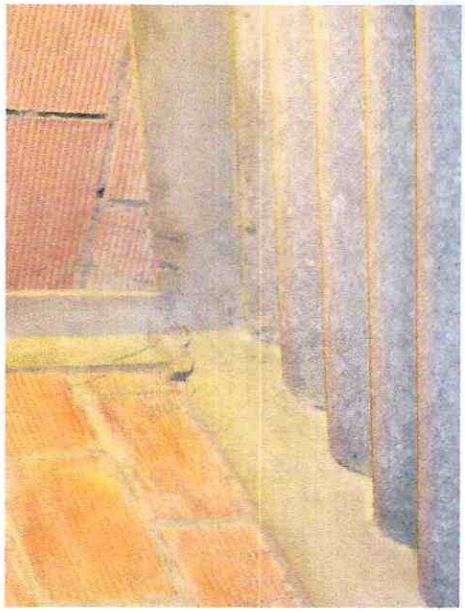
Calle 6 Sur No. 9-09 este: Daños en el exterior.

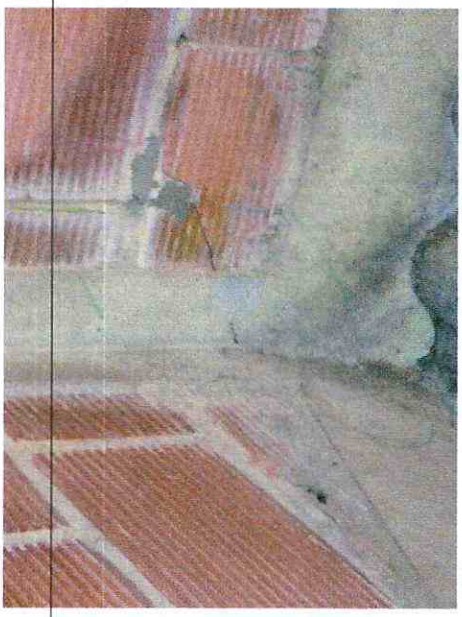
Abertura en la junta con el onden y hundimiento del mismo

Desprendimiento del pañete en la pared del patio









EDSON ORLANDO HOYOS CERON

Consultoria en Ingenieria Geoambiental

M7 15

INSPECCION DE VIVIENDAS

DIRECCIÓN: Calle 6 Sur No 6-07 Apto 302 PROCESO: A6-04-475

BARRIO: Urb. Parque La Roca FECHA: 22-M7-06

LOCALIDAD: San Cayetano VISITA REALIZADA POR:

PROPIETARIA: Oswaldo Castro TELÉFONO: 2805266

Gloria Esperanza. 2574719

USO PRINCIPAL

VIVIENDA	X	I. DEPORTIVA		C. RELIGIOSO	
I. EDUCATIVA		CULTURAL / SOCIAL		INDUSTRIA	
I. SALUD		COMERCIAL		OFICINAS	

INFRAESTRUCTURA SERVICIOS PÚBLICOS

OTROS USOS

NÚMERO DE PISOS 1 NÚMERO DE FAMILIAS ___ TOTAL OCUPANTES ___

TIPO DE CONTRUCCIÓN

MAMPOSTERIA SIMPLE		PREFABRICADA		MUROS EN LABRILLO	
MAMPOSTERIA REFORZADA	X	MADERA		MUROS EN BLOQUE HUECO	
MAMPOSTERIA CONFINADA		OTRO			

SUSTANCIAS PELIGROSAS? NO X SI ___ CUAL ___

INSPECCION DEL ESTADO ACTUAL

El piso se ha levantado en varios sectores Grieta horizontal en algunos muros

Apto 301 - Alexia Rodriguez - 2806269.

El piso se ha levantado en la sala Ventana cocina descuadrada.



EDSON ORLANDO HOYOS CERON

Consultoría en Ingeniería Geoambiental

INSPECCION DE VIVIENDAS

T7 15

DIRECCIÓN: Calle 6 sur No 6-21 Apto 201 PROCESO: A6-04.-475

BARRIO: Urb. Parque la Roca. FECHA: 22-07-06

LOCALIDAD: San Cristobal VISITA REALIZADA POR:

PROPIETARIA: Albar Nelly Gonzalez TELÉFONO: 2806305

Luz Eduado Cardenas

USO PRINCIPAL

VIVIENDA	X	I. DEPORTIVA		C. RELIGIOSO	
I. EDUCATIVA		CULTURAL / SOCIAL		INDUSTRIA	
I. SALUD		COMERCIAL		OFICINAS	
INFRAESTRUCTURA SERVICIOS PÚBLICOS					

OTROS USOS

NÚMERO DE PISOS 1 NÚMERO DE FAMILIAS 1 TOTAL OCUPANTES 4

TIPO DE CONTRUCCIÓN

MAMPOSTERIA SIMPLE		PREFABRICADA		MUROS EN LABRILLO	
MAMPOSTERIA REFORZADA	X	MADERA		MUROS EN BLOQUE HUECO	
MAMPOSTERIA CONFINADA		OTRO			

SUSTANCIAS PELIGROSAS? NO X SI CUAL

INSPECCION DEL ESTADO ACTUAL

Habitacion: Grieta transversal en el piso, tco se ve en el apartamento de abajo. (en el techo)

Baño: Grietas diagonales en paredes y piso (leves)

hubieron grietas verticales en las paredes si ya fueron reparadas.

Patio: Abertura en la junta

APTO. 101 - Carlos Suevic - 2899194.

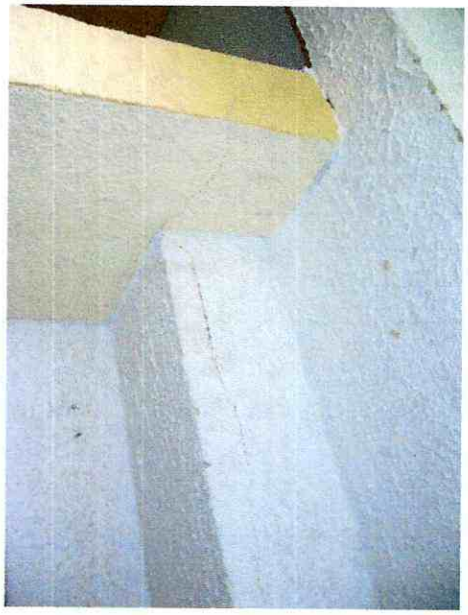
Patio: Grieta escalonada entre los muros y en la escalera.

APT. 202 - Martha Lucia Pinzón - 2806319.

habitación: Grieta en el techo (diagonal) con infiltracion de agua.

En todo el piso se levanto y agrieto toda la baldosa.







EDSON ORLANDO HOYOS CERON
Consultoría en Ingeniería Geoambiental

M7 16

INSPECCION DE VIVIENDAS

DIRECCIÓN: Cra 5 Este No 6-20 sur Apto 202 | PROCESO: No proceso.
BARRIO: Urb. Parque La Roca | FECHA: 22-M7-06
LOCALIDAD: San Cristobal | VISITA REALIZADA POR: M.P.
PROPIETARIA: Rodrigo Lopez. | TELÉFONO: 2466711

USO PRINCIPAL

VIVIENDA	X	I. DEPORTIVA		C. RELIGIOSO	
I. EDUCATIVA		CULTURAL / SOCIAL		INDUSTRIA	
I. SALUD		COMERCIAL		OFICINAS	
INFRAESTRUCTURA SERVICIOS PÚBLICOS					

OTROS USOS

NÚMERO DE PISOS 1 NÚMERO DE FAMILIAS 1 TOTAL OCUPANTES 4

TIPO DE CONTRUCCIÓN

MAMPOSTERIA SIMPLE		PREFABRICADA		MUROS EN LABRILLO	
MAMPOSTERIA REFORZADA	X	MADERA		MUROS EN BLOQUE HUECO	
MAMPOSTERIA CONFINADA		OTRO			

SUSTANCIAS PELIGROSAS? NO X SI ___ CUAL ___

INSPECCION DEL ESTADO ACTUAL

Sala.: Grieta vertical

Ptio: Abertura diagonal de bloques de N1mm.















EDSON ORLANDO HOYOS CERON

Consultoria en Ingenieria Geoambiental

INSPECCION DE VIVIENDAS

7/7/16 Apto. 102

DIRECCIÓN: Cra 6 Este No. 6-21 Sur. PROCESO: AG-04 - 475

BARRIO: Urb. Parque La Roca FECHA: AG-01 - 22-Mz-OC

LOCALIDAD: San Cristobal VISITA REALIZADA POR:

PROPIETARIA: Nubia Garcia TELÉFONO: 3372888

USO PRINCIPAL

VIVIENDA	X	I. DEPORTIVA		C. RELIGIOSO	
I. EDUCATIVA		CULTURAL / SOCIAL		INDUSTRIA	
I. SALUD		COMERCIAL		OFICINAS	
INFRAESTRUCTURA SERVICIOS PÚBLICOS					

OTROS USOS

NÚMERO DE PISOS 1 NÚMERO DE FAMILIAS 2 TOTAL OCUPANTES 6

TIPO DE CONTRUCCIÓN

MAMPOSTERIA SIMPLE		PREFABRICADA		MUROS EN LABRILLO	
MAMPOSTERIA REFORZADA	X	MADERA		MUROS EN BLOQUE HUECO	
MAMPOSTERIA CONFINADA		OTRO			

SUSTANCIAS PELIGROSAS? NO X SI ___ CUAL ___

INSPECCION DEL ESTADO ACTUAL

Patio: Abertura ~ 2mm en las juntas

Sala: Grieta entre las placas de entrepiso

Hab: Grieta ~ vertical en uno de los muros



EDSON ORLANDO HOYOS CERON

Consultoria en ingenieria Geoambiental

T7.16

INSPECCION DE VIVIENDAS

DIRECCIÓN: Calle 65 Nº5 - 21 Este Apto. 101 PROCESO: AG-04

BARRIO: Ur. Parque la Roca FECHA: 22-Mz-06

LOCALIDAD: San Cristobal VISITA REALIZADA POR:

PROPIETARIA: Ana Victoria Izquierdo TELÉFONO: 7465613

USO PRINCIPAL

VIVIENDA	X	I. DEPORTIVA		C. RELIGIOSO	
I. EDUCATIVA		CULTURAL / SOCIAL		INDUSTRIA	
I. SALUD		COMERCIAL		OFICINAS	

INFRAESTRUCTURA SERVICIOS PÚBLICOS

OTROS USOS

NÚMERO DE PISOS 1 NÚMERO DE FAMILIAS 1 TOTAL OCUPANTES 4

TIPO DE CONTRUCCIÓN

MAMPOSTERIA SIMPLE	X	PREFABRICADA		MUROS EN LABRILLO	
MAMPOSTERIA REFORZADA		MADERA		MUROS EN BLOQUE HUECO	
MAMPOSTERIA CONFINADA		OTRO			

SUSTANCIAS PELIGROSAS? NO X SI ___ CUAL ___

INSPECCION DEL ESTADO ACTUAL

hab: Grietas diagonales con aberturas ~1mm

baño: " " " " "

Deformacion en la caja del contador del agua.

ANEXO 3
FICHA DE INVENTARIO DE PROCESOS

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

EDSON ORLANDO HOYOS CERON
Consultoría en Ingeniería Geoambiental

PROYECTO:
PROCEDIMIENTO :
OBSERVACIONES:

EVALUACION DE PROCESOS

Fecha: 22-May-06
Dirección: Salon Comunal Urb. Peque la Roca Cra 5. Sur No 5-29 E

Visita realizada por:

Numero: 1

1. INFORMACION GENERAL

a. Localidad San Cristobal.
b. Barrio Urb. Peque la Roca
c. Sector Salon Comunal

2. ZONA DE AFECTACION

a. Area (m^2) 200
b.- Descripción de la zona afectada
- -Ladera natural ☐
- -Antigua escombrera ☐
- -Antigua explotación ☒
- - Basurero ☐
- - Ronda ☐

3. INFRAESTRUCTURA AFECTADA

a. Viviendas: ☐

Tipo de Estructura de la Vivienda		*Número*
- Cartón, desechos	☐	
- Madera	☐	
- Bahareque	☐	
- Ladrillo	☐	
- Hormigón Armado	☐	
- Cemento Ciclópeo	☐	
- Piedra	☐	

b. Vías: ☒

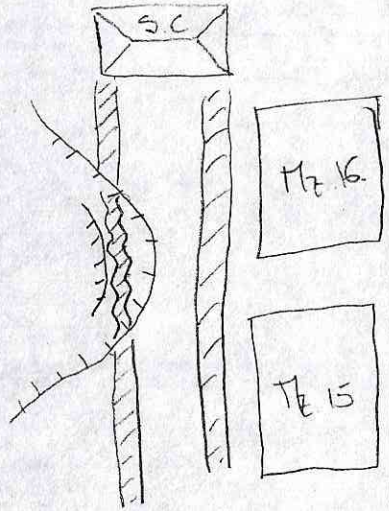
Principal ☐ *Secundaria* ☒ *Interna* ☐

c. Acueducto ☐
d. Alcantarillado ☐
e. Muros ☐
f. Puentes ☐
g. Otros Anden Peatonal.

IMPLICACIONES SOCIOECONÓMICAS:

- Graves ☐ - Pequeñas ☐ - Nulas ☐

4. ESQUEMA



5. INFORMACION SOBRE EL PROCESO

a. TIPO DE MOVIMIENTO

DESPLAZADO
- Reptamiento ☐
- Deslizamiento ☒
- Desprendimiento ☐

TRANSPORTADO
- Flujo de Material ☐
- Torrente ☐

b. FRECUENCIA DEL MOVIMIENTO
- Cada estación lluviosa ☐
- Cada año ☐
- Cada años ☐
- Ultima manifestación: / /

c. ACTIVIDAD
- Potencial ☐
- Estabilizado ☐
- Activo ☒
- * Incipiente ☐
- * Avanzado ☒
- * Colapsado ☐

d. MORFOMETRIA

- Rumbo (a)	(°)		- Altura escarpe ppal.	~2 m.
- Inclinación (b)	(%)		- Ancho medio	100
- Altura (H)	(m)	~40	- Altura	20
- Longitud (L)	(m)	~20	- Forma en Planta	concavo
- Profundidad (D)	(m)		- Edad	

e. CAUSAS

INTRINSECAS		*DETONANTES* (D)		CONTRIBUYENTES (C)	
- Litología	☐	- Alta precipitación	☐	- Socavación	☐
- Meteorización	☐	- Sismos	☐	- Sobrecarga superficial	☐
- Fracturación	☐	- Cortes	D	- Excavación inferior	☒ D
- Estructuras	☐	- Erosión hídrica	☐	- Drenaje impedido	☐
- Agua subterránea	☐	- Erosión Eólica	☐	- Descarga de agua	☐
		- Deforestación	☐	- Cultivos	☐
		- Sobrepastoreo	☐	- Otros	☐

6. EROSION

a. TIPO
- Laminar ☒
- En Caverna ☐
- Por Incisión ☐
- Difusa ☐
- Diferencial ☐
- Interna ☐
- Concentrada ☐
- Por socavación ☐
- No hay ☐

b. ESTADO
- Incipiente ☐
- Media ☒
- Avanzada ☐

c. CAUSAS
- Litología ☒
- Morfología ☐
- Inclinación Talud ☐
- Deforestación ☐
- Lluvias ☒
- Cultivos ☐
- Riegos ☐
- Deslizamientos ☒
- Descargas ☐
- Estructuras ☐

DILIGENCIO	NOMBRE:	FIRMA:	FECHA:
VERSION:		FECHA:	PAG. 1/2

EVALUACIÓN DE PROCESOS

7. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA

a. PENDIENTE

- Plana (0-7°) ☐
- Ondulada (15-30°) ☐
- Quebrada(30-45°) ☐
- Inclinada(7-15°) ☐
- Escarpada (>45°) ☒

b. UNIDAD GEOMORFOLOGICA

- De Origen Denudacional
  - Escarpada ☒ Colinas ☐
- De Origen Denudacional-estructural ☐
- De Origen Fluvial
  - Superf. de Terrazas ☐
  - Abanicos ☐
  - Cauces y Llanuras aluviales ☐
  - Planicie de Inundación ☐

c. TIPO DE MATERIAL

SUELO ☒ — Relleno ☐ — Residual ☐ — Transportado ☒

ROCA ☒

Descripción del suelo	Espesor (m)	Consistencia (1-3)*
Dep. Fluvioglacial		

* Consistencia: 1- Duro; 2- Media; 3- Blanda

Descripción de la roca	Espesor (m)	Grado de Meteorización * (1- 5)	Grado de Fracturación (1-5)**
Arenisca	1	2	2

* *Grado de Meteorización:*
1.- Roca Sana; 2- Algo Meteorizada; 3- Moderadamente Meteorizada
4- Altamente Meteorizada; 5- Completamente Meteorizada

** *Grado de Fracturación:*
1.- Sin fracturamiento; 2- Algo Fracturada; 3- Moderadamente Fracturada
4- Altamente Fracturada; 5- Completamente Fracturada

Caracterización de las Estructuras en el Macizo Rocoso

ESTRUCTURA	*F/D/I	Rumbo/ Buzamiento	Angulo entre la dirección del talud y la de las discon.
Estratificación			
Foliación			
Diaclasas			
Fracturas			
Fallas			
Pliegues			

* F: favorable; D: desfavorable; I: indiferente

8. ZONA SISMICA A LA QUE PERTENECE EL AREA DE ANALISIS

ZONA 1	☒	Cerros
ZONA 2	☐	Piedemonte
ZONA 3	☐	Lacustre A
ZONA 4	☐	Lacustre B
ZONA 5	☐	Terrazas y conos potencialmente licuables
ZONA 5A	☐	Condas, rellenos
OTRA		

Ver Anexo 1. Mapa de Microzonificación Sísmica de Santa Fe de Bogotá.

9. SUSCEPTIBILIDAD DEL AREA AL PROCESO DE REMOCION EN MASA

- Muy Alta (> 7.5) ☐
- Alta (6.1 - 7.5) ☒
- Media (5.1 - 6.0) ☐
- Baja (3.5 - 5.0) ☐
- Muy Baja (< 3.5) ☐

Ver Anexo 2. Metodología para determinar el grado de susceptibilidad.

10. MEDIDAS DE CONTROL Y MITIGACION DEL RIESGO

a. DRENAJES

- Cunetas (aguas lluvias) ☐
- Canaliz. (aguas negras) ☐
- Filtros ☐
- Sumideros Transv. ☐
- Zanjones permeables ☐
- Desarenadores ☐
- Drenes Horizontales ☐
- Disipador de Energía ☐
- Otro _____

b. OBRAS DE CONTENCION

- Muro en piedra pegada ☐
- Sacos de suelo ☐
- Muro en concreto Ciclópeo ☐
- Muro en Concreto Reforzado ☐
- Gaviones ☐
- Tablestacado ☐
- Pilotaje ☐
- Anclaje ☐
- Otro _____

c. ESTABILIZACION DE TALUDES

- Terráceo ☐
- Conformación bermas ☐
- Perfilaje ☐
- Reforestación ☐
- Revegetalización ☐
- Otros _____

d. OTROS

- Reubicación de viviendas ☐
- Cambio de Uso de la Tierra ☐
- Elaboración de un Estudio ☐
- Geotécnico Detallado ☐

EDSON ORLANDO HOYOS CERON
Consultoría en Ingeniería Geoambiental

PROYECTO:
PROCEDIMIENTO :
OBSERVACIONES:

EVALUACION DE PROCESOS

Fecha: 25-M7-06
Dirección: Tv. 9 Este - Dg 6C Sur
Visita realizada por:
Numero: 2

1. INFORMACION GENERAL

a. Localidad: San Cristobal
b. Barrio: Parque la Roca
c. Sector:

2. ZONA DE AFECTACION

a. Area (m^2): 1000
b.- Descripción de la zona afectada
- -Ladera natural [X]
- -Antigua escombrera [ ]
- -Antigua explotación [ ]
- Basurero [ ]
- Ronda [ ]

3. INFRAESTRUCTURA AFECTADA

a. Viviendas: [ ]

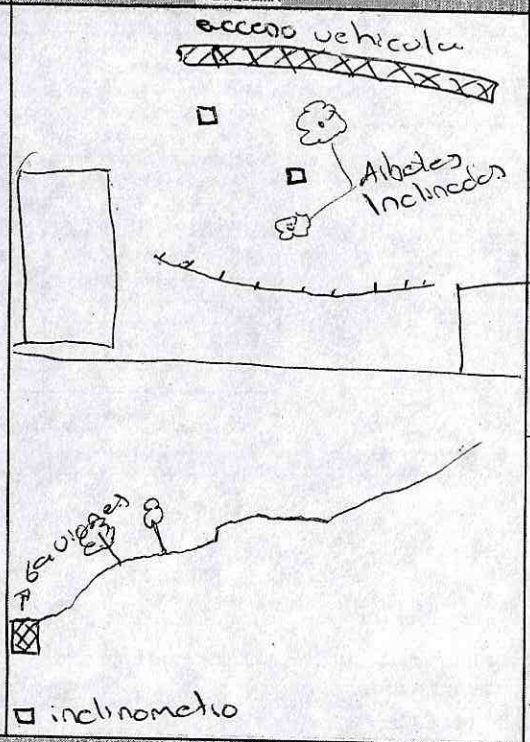
Tipo de Estructura de la Vivienda		Número
- Cartón, desechos	[ ]	
- Madera	[ ]	
- Bahareque	[ ]	
- Ladrillo	[ ]	
- Hormigón Armado	[ ]	
- Cemento Ciclópeo	[ ]	
- Piedra	[ ]	

b. Vías: [ ]
Principal [ ] *Secundaria* [ ] *Interna* [ ]

c. Acueducto [ ]
d. Alcantarillado [ ]
e. Muros [ ]
f. Puentes [ ]
g. Otros

IMPLICACIONES SOCIOECONÓMICAS:
- Graves [ ] - Pequeñas [ ] - Nulas [ ]

4. ESQUEMA



5. INFORMACION SOBRE EL PROCESO

a. TIPO DE MOVIMIENTO

DESPLAZADO
- Reptamiento [X]
- Deslizamiento [ ]
- Desprendimiento [ ]

TRANSPORTADO
- Flujo de Material [ ]
- Torrente [ ]

b. FRECUENCIA DEL MOVIMIENTO
- Cada estación lluviosa [ ]
- Cada año [ ]
- Cada años [ ]
- Ultima manifestación: / /

c. ACTIVIDAD
- Potencial [X] * Incipiente [X]
- Estabilizado [ ] * Avanzado [ ]
- Activo [ ] * Colapsado [ ]

d. MORFOMETRIA

- Rumbo (a)	(°)		- Altura escarpe ppal.	0.5
- Inclinación (b)	(%)		- Ancho medio	
- Altura (H)	(m)	20	- Altura	
- Longitud (L)	(m)	10	- Forma en Planta	
- Profundidad (D)	(m)		- Edad	reciente

e. CAUSAS

INTRINSECAS		DETONANTES (D)		CONTRIBUYENTES (C)	
- Litología	[ ]	- Alta precipitación	[ ]	- Socavación	[ ]
- Meteorización	[ ]	- Sismos	[ ]	- Sobrecarga superficial	[ ]
- Fracturación	[ ]	- Cortes	[ ]	- Excavación inferior	[ ]
- Estructuras	[ ]	- Erosión hídrica	[ ]	- Drenaje impedido	[ ]
- Agua subterránea	[ ]	- Erosión Eólica	[ ]	- Descarga de agua	[ ]
✓ Morfologic.		- Deforestación	[ ]	- Cultivos	[ ]
✓ Inclinac. del Talud.		- Sobrepastoreo	[ ]	- Otros	[ ]

6. EROSION

a. TIPO
- Laminar [ ] - Difusa [ ] - Concentrada [ ]
- En Caverna [ ] - Diferencial [ ] - Por socavación [ ]
- Por Incisión [ ] - Interna [ ] - No hay [X]

b. ESTADO
- Incipiente [ ]
- Media [ ]
- Avanzada [ ]

c. CAUSAS

- Litología	[ ]	- Cultivos	[ ]
- Morfología	[ ]	- Riegos	[ ]
- Inclinación Talud	[ ]	- Deslizamientos	[ ]
- Deforestación	[ ]	- Descargas	[ ]
- Lluvias	[ ]	- Estructuras	[ ]

DILIGENCIO	NOMBRE:	FIRMA:	FECHA:
VERSION:		FECHA:	

EDSON ORLANDO HOYOS CERON
Consultoria en Ingenieria Geoambiental

PROYECTO:
PROCEDIMIENTO:
OBSERVACIONES:

EVALUACIÓN DE PROCESOS

7. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA

a. PENDIENTE

- Plana (0-7°) ☐
- Ondulada (15-30°) ☐
- Quebrada(30-45°) ☐
- Inclinada(7-15°) ☐
- Escarpada (>45°) ☒

b. UNIDAD GEOMORFOLOGICA

- De Origen Denudacional
  Escarpada ☐ Colinas ☒
- De Origen Denudacional-estructural ☐
- De Origen Fluvial
  - Superf. de Terrazas ☐
  - Abanicos ☐
  - Cauces y Llanuras aluviales ☐
  - Planicie de inundación ☐

c. TIPO DE MATERIAL

SUELO ☒ Relleno ☐ Residual ☒ Transportado ☐

ROCA ☐

Descripción del suelo	Espesor (m)	Consistencia (1-3)*
Producto alterac.	7	2.
de cuerpolitas.		

* Consistencia: 1- Duro; 2- Media; 3- Blanda

Descripción de la roca	Espesor (m)	Grado de Meteorización * (1- 5)	Grado de Fracturación (1-5)**

* *Grado de Meteorización:*
1.- Roca Sana; 2- Algo Meteorizada; 3- Moderadamente Meteorizada
4- Altamente Meteorizada; 5- Completamente Meteorizada

** *Grado de Fracturación:*
1.- Sin fracturamiento; 2- Algo Fracturada; 3- Moderadamente Fracturada
4- Altamente Fracturada; 5- Completamente Fracturada

Caracterización de las Estructuras en el Macizo Rocoso

ESTRUCTURA	*F/D/I	Rumbo/ Buzamiento	Angulo entre la dirección del talud y la de las discon.
Estratificación			
Foliación			
Diaclasas			
Fracturas			
Fallas			
Pliegues			

* F: favorable; D: desfavorable; I: indiferente

8. ZONA SISMICA A LA QUE PERTENECE EL AREA DE ANALISIS

ZONA 1	☒	Cerros
ZONA 2	☐	Piedemonte
ZONA 3	☐	Lacustre A
ZONA 4	☐	Lacustre B
ZONA 5	☐	Terrazas y conos potencialmente licuables
ZONA 5A	☐	Condas, rellenos
OTRA		

Ver Anexo 1. Mapa de Microzonificación Sísmica de Santa Fe de Bogotá.

9. SUSCEPTIBILIDAD DEL AREA AL PROCESO DE REMOCION EN MASA

- Muy Alta (> 7.5) ☐
- Alta (6.1 - 7.5) ☐
- Media (5.1 - 6.0) ☒
- Baja (3.5 - 5.0) ☐
- Muy Baja (< 3.5) ☐

Ver Anexo 2. Metodología para determinar el grado de susceptibilidad.

10. MEDIDAS DE CONTROL Y MITIGACION DEL RIESGO

a. DRENAJES
- Cunetas (aguas lluvias) ☐
- Canaliz. (aguas negras) ☐
- Filtros ☐
- Sumideros Transv. ☐
- Zanjones permeables ☐
- Desarenadores ☐
- Drenes Horizontales ☐
- Disipador de Energía ☐
- Otro _____

b. OBRAS DE CONTENCION
- Muro en piedra pegada ☐
- Sacos de suelo ☐
- Muro en concreto Ciclópeo ☐
- Muro en Concreto Reforzado ☐
- Gaviones ☐
- Tablestacado ☐
- Pilotaje ☐
- Anclaje ☐
- Otro _____

c. ESTABILIZACION DE TALUDES
- Terráceo ☐
- Conformación bermas ☐
- Perfilaje ☐
- Reforestación ☐
- Revegetalización ☐
- Otros _____

d. OTROS
- Reubicación de viviendas ☐
- Cambio de Uso de la Tierra ☐
- Elaboración de un Estudio ☐
- Geotécnico Detallado ☐

DILIGENCIO	NOMBRE:	FIRMA:	FECHA: