



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

000001

CONCEPTO TÉCNICO No. 4434

1. GENERALIDADES

ENTIDAD SOLICITANTE: D.A.P.D.
LOCALIDAD: 19 CIUDAD BOLÍVAR
BARRIO: COLINAS DE SAN RAFAEL ALTOS DE LA ESTANCIA
UPZ: 69 – Ismael Perdomo
ÁREA (Ha): 0.44
FECHA DE EMISIÓN: 19 de mayo de 2006
TIPO DE RIESGO: Por remoción en masa.
VIGENCIA: Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación.

Este documento está dirigido al DAPD para el Programa de Legalización de Barrios como un instrumento para la reglamentación del mismo y como tal, busca establecer restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas de alta amenaza. Debe tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.

2. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El barrio **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia** se encuentra ubicado hacia el noroccidente de la localidad de Ciudad Bolívar, la cual está ubicada en la parte suroccidental de Bogotá, entre el río Tunjuelo y el límite Distrital, con un sector montañoso y un sector plano correspondiente a la sabana propiamente dicha. El desarrollo se encuentra aproximadamente, entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Véase Figura No. 1):

Norte:	98860	a	98960
Este:	89420	a	89505
Altitud:	2582	a	2602

Para acceder al desarrollo se toma la Avenida Ciudad de Villavicencio, posteriormente se ingresa al sur, por la entrada al barrio Ismael Perdomo.

El barrio **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia** limita al norte con los desarrollos Altos de Galicia y Rincón de Galicia, al nororiente con el paradero de buses de la empresa Sotrandes S.A., al occidente con el desarrollo San Rafael Alto de La Estancia y al sur y suroriente con la quebrada Santa Rita que lo separa del desarrollo Espino III Sector.

Para la elaboración del concepto y la referenciación de los predios, se empleó la base cartográfica del barrio **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia** a escala 1:500, suministrada por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DAPD. Según



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

esta cartografía el desarrollo cuenta con cuatro (4) manzanas, veinticinco (25) predios y una zona verde, distribuidos tal como se presentan en la Tabla No. 1 y coincide en un todo con la conformación encontrada en el terreno.

Tabla No. 1. Distribución de predios por manzanas

Manzana	Predios
A	1, 1A, 1B, 2A, 2B y 2C
B	3A, 3C, 3D, 3E, 4, 4A, 4B, 4C, 5, 5A, 5B y 5C
C	6, 6A, 6B, 6C, 6D y 6E
D	7
Zona Verde	ZV 1

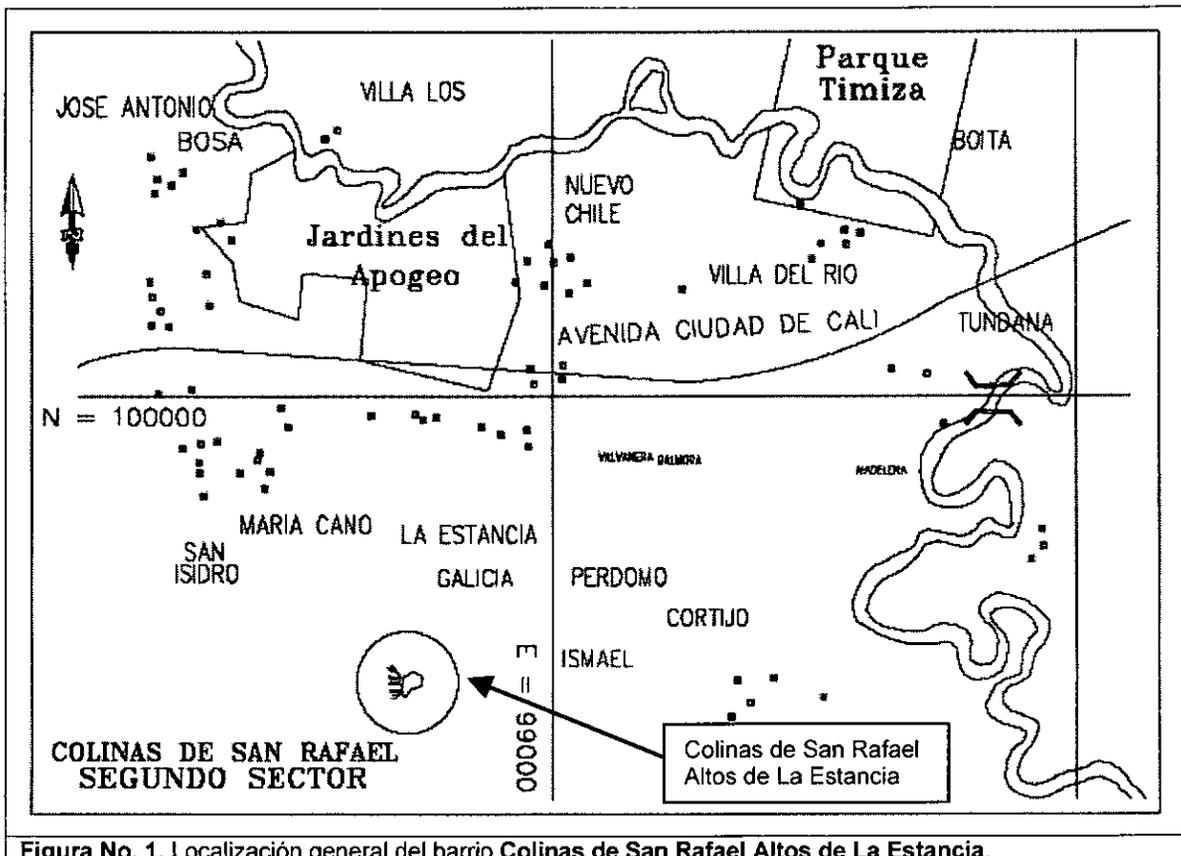


Figura No. 1. Localización general del barrio Colinas de San Rafael Altos de La Estancia.

3. ANTECEDENTES

Como fuente primaria de consulta se ha empleado el Plano Normativo No. 3 (Mapa de amenaza por remoción en masa) del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

disposiciones contenidas en los decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o POT).

La información general y temática para el sector se obtuvo a partir de la revisión de la "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", realizada por el FOPAE a través de la firma Ingeocim Ltda., en 1998. De acuerdo con el estudio enunciado y con el Plano Normativo No. 3 del POT, el área donde se encuentra localizado el desarrollo **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia** de la localidad de Ciudad Bolívar, corresponde con una zona de amenaza media y alta por fenómenos de remoción en masa (Ver Figura No. 2).

Específicamente en el desarrollo **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia** no se reconocen antecedentes que tengan que ver con eventos asociados a inestabilidad del terreno, reportados a través de la Red Distrital de Atención de Emergencias.

No obstante, en los sectores aledaños al Occidente y al Sur del desarrollo, se han presentado fenómenos de remoción en masa de carácter regional y por tal razón, para estos sectores se han realizado los siguientes estudios y conceptos técnicos:

- "Estudio geotécnico, evaluación de alternativas de medidas de mitigación y diseños detallados de las obras recomendadas para estabilizar la zona comprendida entre las quebradas Santo Domingo y Santa Rita, barrio El Espino" realizado por el Consorcio Civiles Ltda - Hidroconsulta Ltda., para el FOPAE en Agosto de 1999.
- "Diseño e instalación de la instrumentación para el monitoreo y seguimiento de fenómenos de remoción en masa del barrio El Espino", ejecutado por la firma Geotecnia y Cimentaciones Ltda. , para el FOPAE entre Junio 2000 - Febrero 2001.
- "Estudio de evaluación de amenaza por deslizamiento para los barrios El Espino y El Cerro del Diamante, e instalación y monitoreo de instrumentación geotécnica" realizado por INGEOMINAS a través del Convenio de Cooperación No. 076/2002 en mayo de 2003.
- Monitoreo y seguimiento a los deslizamientos activos que afectan el sector de Altos de La Estancia, realizado por INGENIERÍA & GEORIESGOS para el FOPAE, desde Julio de 2003.
- "Estudio de Riesgo y Medidas de Mitigación en el Sector Altos de La Estancia de la Localidad de Ciudad Bolívar ejecutado por la firma Ingeniería y Georiesgos Ltda. en Diciembre de 2004.
- Concepto Técnico de Riesgo No. 4221 del 30 de agosto de 2005, el cual actualiza y reemplaza el Concepto Técnico No. 3902 del 27 de Agosto de 2003 con el propósito de modificar la Resolución No. 0436 de 13 de agosto de 2004 que establece la declaratoria de suelos de protección por riesgo y que se elaboró en virtud a la dinámica y evolución del problema de inestabilidad identificado en el sector del Alto de La Estancia y de acuerdo con los resultados del estudio de riesgo realizado por la firma de consultoría Ingeniería y Georiesgos de noviembre de 2004. No obstante se consultó el Concepto Técnico de Riesgo No. 3902 del 27 de agosto de 2003 emitido



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

para el desarrollo San Rafael del Alto de La Estancia con el propósito de modificar la Resolución de Legalización No. 0148 de 24 de Abril de 2000 y por tal razón dicho documento reemplaza los conceptos técnicos No. 3280 del 27 de Septiembre de 1999 y 3822 de noviembre de 2002, debido a que algunos aspectos de éste se mantienen en el Concepto No. 4221 de 2005.

- ⊙ Concepto Técnico de Riesgo No. 3897 del 27 de agosto de 2003 y Adendo No 1 (CT-4378) del 11 de abril de 2006, emitido para el desarrollo El Espino III Sector, con el propósito de modificar la Resolución de Legalización No. 0459 de 31 de Octubre de 2000 y por tal razón dicho documento reemplaza los conceptos técnicos No. 3503 del 20 de Julio de 2000 y 3818 de noviembre de 2002.

En el concepto CT – 3902 de 2003, se establece que el límite occidental del desarrollo San Rafael Alto de La Estancia con **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia** se encuentra en Amenaza Media, debido se indica que las fallas principales que atraviesan el sector, son inversas, de dirección N80°E a E – W y controlan los cauces de las quebradas Santa Rita y Los Rosales y delimitan el deslizamiento El Espino y Cerro del Diamante; estas fallas han evitado en parte, que dichos movimientos afecten la margen izquierda de la quebrada sobre la zona que limita con el desarrollo **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia**. También se presentan fallas de rumbo que generan cambios de pendiente bruscos en la parte media de la masa principal de los fenómenos de remoción de carácter regional antes mencionados. Es importante mencionar que la calificación de amenaza para el mencionado sector se mantiene en el CT – 4221 de 2005.

De otra parte en el concepto CT – 3897 de 2003 y Adendo No 1 (CT- 4378), se establece que el límite suroccidental del desarrollo **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia** se encuentra separado por la quebrada Santa Rita de una zona verde que se encuentra en amenaza alta por fenómenos de remoción en masa y para el límite con el sector sur y suroriental se establece que se encuentra en amenaza media.

De acuerdo con los citados conceptos el deslizamiento el Espino y Cerro del Diamante se han involucrado depósitos de ladera clasificados como Arenisca fracturada y desplazada de la formación Guaduas y suelo residual y roca desplazada y ha afectado los desarrollos San Rafael Alto de La Estancia y el Espino III Sector donde la naturaleza de la amenaza por fenómenos que se cierne sobre estos barrios corresponde a la derivada del impacto que causarían los bloques desprendidos de la parte superior de la zona inestable a raíz del levantamiento y posterior rodamiento de roca de la parte superior de la zona de acumulación del barrio San Rafael del Alto de La Estancia así como del desplazamiento de la masa inestable que constituye el material de fundación de las viviendas.

De otro modo es importante aclarar que aunque muchos de los estudios anteriormente citados, no cubren el desarrollo, sí contienen información temática que permite establecer el área de influencia regional del deslizamiento "El Espino y Cerro del Diamante" y para calibrar y definir la zonificación de amenaza dentro del desarrollo **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia**.

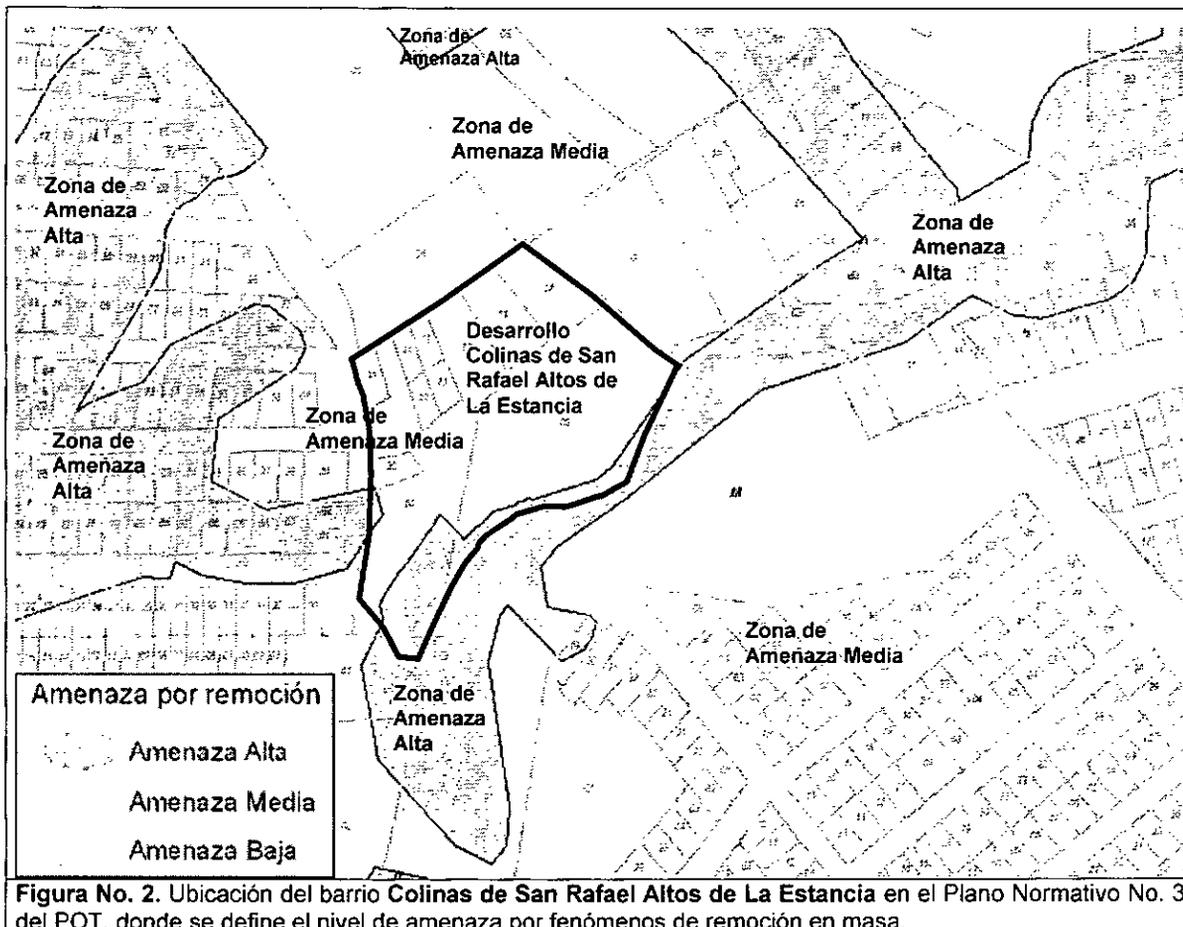


ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

000005



4. EVALUACIÓN DE AMENAZA

4.1 METODOLOGÍA

Para realizar la evaluación de la amenaza se tomó como base el Plano Normativo No. 3 "Amenaza por Remoción en Masa" del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, adoptado a través del Decreto 190 de 2004 (mediante el cual se compilan los Decretos 619 de 2000 y 419 de 2003), y se llevó a cabo el respectivo control de campo para ajustarlo a la escala de trabajo del presente concepto. Para la elaboración del plano mencionado se emplearon como técnicas de mapeo de la amenaza el Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (SES) y se utilizó como parámetro de calibración el inventario de procesos.

El sistema semicuantitativo de evaluación de estabilidad comprende fundamentalmente la evaluación de ocho parámetros, donde cada uno es el resultado de diversos factores





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

asociados según su naturaleza, para cada factor se fijan intervalos de variabilidad acorde con su influencia en la estabilidad de las laderas. La combinación de los diferentes factores otorgan condiciones particulares de estabilidad, de esta forma a cada parámetro le corresponderá un determinado "valor" de estabilidad resultante de la suma ponderada de "valores" de estabilidad para cada parámetro (Ramírez, 1988).

El Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (Ramírez, 1989. Modificado por González, 1997) considera las siguientes variables:

- Tipo de Material (M): Rocas, depósitos y materiales intermedios. Influencia de discontinuidades y estructuras.
- Factor Antrópico (A): Sobre carga, descargas, infiltración de aguas y manejo de aguas servidas, intervención del drenaje, explotaciones mineras.
- Relieve (R).
- Drenaje (D).
- Uso del suelo y cobertura vegetal (U).
- Clima (C).
- Erosión (E).
- Sismicidad (S).
- Procesos dinámicos.

Las variables M, R, U y D definen las zonas homogéneas, en tanto que las variables A, C, S y E se considera que actúan como detonantes; la superposición sistemática de unos y otros permite establecer una zonificación en términos de calificación y categorías de estabilidad.

La evaluación del parámetro de sismo, como factor contribuyente o detonante de movimientos en masa se realizó tomando como insumo las recomendaciones dadas en la Microzonificación Sísmica de Santafé de Bogotá (Ingeominas – Universidad de los Andes, 1997).

La cobertura de procesos dinámicos se emplea como parámetro de calibración; en consecuencia se cartografían – estrictamente en campo - procesos activos o potenciales en los que se considera la tendencia a la propagación y grado de actividad. Para efecto de la zonificación, se asume que este parámetro castiga a cualquier otra estimación.

La categoría de estabilidad en términos de niveles de Amenaza y en función de la calificación de estabilidad, definida como la sumatoria ponderada de los valores de estabilidad asignados a cada parámetro, se estableció por Ingeocim Ltda. (1998) a partir del análisis de frecuencias de la calificación de estabilidad, asignada a cada polígono resultante del cruce de topología de los mapas temáticos. El resultado del análisis de frecuencias de la calificación de estabilidad (SES) arrojó una distribución de tipo normal.

Partiendo de lo anterior y teniendo en cuenta la calificación de amenaza con base en el Plano Normativo No. 3 "Zonificación de Amenaza por Remoción en Masa", la información



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

disponible, así como la escala y finalidad de este concepto, para realizar la evaluación de la amenaza se siguió el siguiente proceso metodológico:

- Se realizó la revisión de antecedentes que ya fueron presentados, particularmente en lo que tiene que ver con la existencia de estudios precedentes y conceptos o diagnósticos existentes dentro del barrio o su área de influencia directa.
- Se consultó la cartografía básica buscando la identificación de unidades geológicas superficiales, geomorfología y procesos morfodinámicos activos o potenciales, pendientes, posibles zonas homogéneas, mecanismos de falla y caracterización del drenaje.
- Adicional a lo anterior, se consultó información temática complementaria como cobertura y usos del suelo, así como identificación de los potenciales factores detonantes: precipitaciones, factor antrópico (cortes, rellenos, manejo de aguas de escorrentía y superficiales) y, eventualmente, la sismicidad.
- Se llevó a cabo el respectivo control de campo para realizar el ajuste de la información a la escala de trabajo del presente concepto, donde se verificaron las condiciones físicas del sector.

Con base en el cruce de la información anterior se delimitaron zonas susceptibles a sufrir fenómenos de remoción en masa y se definió la amenaza ante dicho evento para el barrio **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia** de la localidad Ciudad Bolívar.

4.2 PARAMETROS VERIFICADOS

4.2.1 Marco Físico del Sector

El desarrollo **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia**, describe un polígono irregular, en una zona que ocupa la parte baja de la ladera del sector de Altos de La Estancia, la pendiente de la ladera es de moderada inclinación (20° a 30°). Se trata de un desarrollo consolidado en su mayor parte (solamente 3 predios se encuentran sin construir) y las viviendas son en su mayor parte de aceptable tipología, los índices de ocupación son moderados y el barrio dispone de buena cobertura de servicios públicos.

En el barrio se encuentra una zona verde ZV 1 que se ubica sobre la margen izquierda de la quebrada Santa Rita.

El desarrollo cuenta con una vía de acceso vehicular que carece de pavimento, que corresponde a la Carrera 74 A y que lo separa del desarrollo San Rafael Alto de La Estancia. De igual forma, hacia la parte baja del desarrollo existe un acceso peatonal que se comunica con la vía interna del desarrollo. Estas vías, que se encuentran sin estructura de pavimento, presentan procesos de erosión superficial (laminar y en surcos) favorecidos por su pendiente y por la carencia de obras de drenaje.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Las viviendas presentan condiciones constructivas regulares en mampostería simple y confinada de uno a tres pisos, no obstante, se encuentran pocas viviendas con deficientes condiciones estructurales, que corresponden aquellas construidas con material de recuperación.



Fotografía No. 1. Panorámica general del desarrollo **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia** donde se puede apreciar la pendiente moderada de la ladera donde se emplazan las viviendas.

4.2.2 Geología

Litológicamente el área del desarrollo está conformada por una sucesión correspondiente con las rocas de la Formación Guaduas, que consta principalmente de arcillolitas con frecuentes intercalaciones de areniscas. Dentro de estas últimas, se destacan las denominadas Arenisca La Guía y Arenisca Lajosa. Estas areniscas permiten limitar el conjunto Medio, sobre el que se emplaza el desarrollo y se caracteriza por estar constituido por arcillolitas silíceas gris oscuras, interestratificadas con algunos niveles de arcillolitas marrón y arcillolitas carbonosas (Fotografía No. 2); se presentan también suelos residuales areno arcillosos en algunos sectores y adicionalmente se observa, que se han realizado algunos rellenos de escombros y materiales de construcción para la adecuación de los predios.

De igual forma se observan zonas de rellenos y escombros antrópicos espesos, sobre la margen derecha de la quebrada Santa Rita fuera del desarrollo, en los límites del desarrollo El Espino III Sector con dicha quebrada.

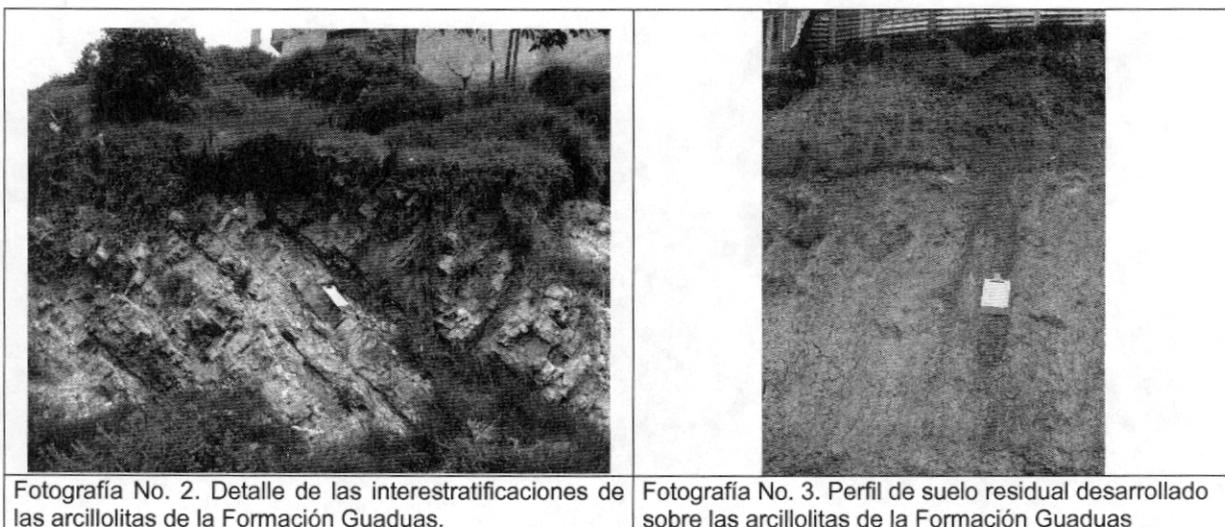
Es importante mencionar que sobre la cuenca alta de la quebrada Santa Rita se han identificado, sobre la margen izquierda, depósitos de talud o talus y a lo largo de su valle depósitos recientes originados por flujos de suelos.



4.2.3 Geología Estructural

En el sector donde se emplaza el desarrollo **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia**, el principal rasgo estructural es una falla inversa, con dirección NE – SW, que controla en gran parte el cauce de la quebrada Santa Rita que discurre al sur del desarrollo y delimita el deslizamiento El Espino y Cerro del Diamante al suroriente.

En el sector suroccidental donde afloran las arcillolitas se pudo establecer que las arcillolitas estructuralmente se encuentran buzando hacia el nororiente.



4.2.4 Geomorfología y Procesos Morfodinámicos

El área del desarrollo **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia**, se encuentra sobre una ladera de pendiente media (20° a 30°) con control estructural, con geoformas denominadas terrenos ondulados que provienen de la denudación de antiguas montañas y colinas que se desarrollan sobre rocas de naturaleza arcillosa y que hacia la zona sur del desarrollo limita con laderas cóncavas desarrolladas sobre la margen izquierda de la quebrada Santa Rita.

También hacia el norte, oriente y occidente se presentan otras geoformas denominadas crestas redondeadas debido a las características litológicas de las rocas (arcillolitas), que presentan resistencia baja y media a la acción de la denudación; por lo que permiten que los agentes de meteorización suavicen localmente la ladera.

Los procesos morfodinámicos que se evidencian en el desarrollo son de erosión laminar y en surcos por acción hídrica, los cuales afectan principalmente las vías desprovistas de pavimentación que presentan una susceptibilidad alta frente a esta acción, ya que están desprovistos de obras de drenaje y estos procesos de erosión y si no son controlados adecuadamente, pueden avanzar en el futuro generando procesos de remoción en masa.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Por otra parte, como se establece en los antecedentes es importante mencionar dentro de los procesos morfodinámicos, que sobre la margen derecha de la quebrada Santa Rita (que se encuentra opuesta al desarrollo **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia**) se localiza la zona del fenómeno de remoción en masa de carácter regional denominado deslizamiento El Espino y Cerro del Diamante, que se considera un deslizamiento de tipo traslacional, con mecanismo de falla planar en roca, de bloque con y sin grieta de tracción, generados por presurización de los niveles arcillosos y en el que el plano preferencial de desplazamiento recae en el contacto arenisca – arcillolita a profundidades cercanas a los 20 m y que de acuerdo con los estudios utilizados para la emisión de los conceptos técnicos No. 3902 de 2003 y No. 4221 de 2005, consultados en los antecedentes, se establece que las fallas inversas que controlan el cauce de las quebrada Santa Rita, delimitan el deslizamiento y ha evitado en parte, que dicho movimiento afecte la margen izquierda de la quebrada en el sector donde se emplaza el desarrollo objeto del presente concepto, que según los resultados del estudio de Ingeniería y Georriesgos (2004), el deslizamiento del Espino al desplazarse ladera abajo, se encuentra con el talud de la margen izquierda de la quebrada Santa Rita donde causan grandes esfuerzos que comprimen el subsuelo y producen levantamientos de la parte posterior del talud y que los resultados de deformación muestran que los empujes debidos a la masa deslizada causan incrementos significativos de esfuerzos y desplazamientos verticales en una zona de ancho entre 15 y 80 m a partir de la cima del actual deslizamiento.

Por otro lado, los rellenos realizados sobre la margen derecha de la quebrada Santa Rita, sin adecuadas obras de contención y drenaje, pueden generar, por su disposición inadecuada, el taponamiento del cauce, que ocasionaría posiblemente una avenida torrencial y afectaría la zona verde ZV 1 y el predio 7 de la manzana D. Adicionalmente, sobre la cuenca alta de la quebrada Santa Rita se presentan flujos de suelos, depósitos de pendiente y se encuentra altamente intervenida igualmente debido a la colocación de rellenos de forma no técnica con escombros y tierra. Todo estos procesos identificados en esta zona se traducen en una potencial amenaza sobre los predios del desarrollo que se encuentran en los límites de la quebrada y que corresponde con el predio 7 de la manzana D y la zona verde ZV 1.

4.2.5 Hidrografía e Hidrología

El área donde se encuentra ubicado el desarrollo **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia**, se encuentra enmarcada dentro de la cuenca del Río Tunjuelo. Específicamente en el desarrollo como se ha mencionado, discurre un cauce permanente sobre el sector sur, que corresponde a la quebrada Santa Rita, que conduce caudales de agua de alguna importancia consistente especialmente en aguas residuales; provenientes de los barrios ubicados en la parte superior del sector y que son drenadas a dicha fuente sin ningún manejo. Es importante mencionar que durante las altas precipitaciones en dicha fuente se encausan cantidades importantes de agua y como se anotó, dicha quebrada esta altamente intervenida por la disposición inadecuada de rellenos sin medidas de contención y drenaje que pueden generar el represamiento de dicha



000011

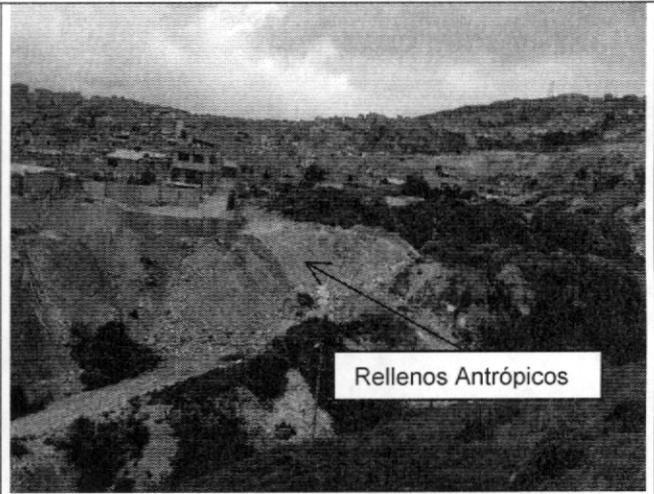
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

quebrada, que generaría posiblemente una avenida torrencial y afectaría la zona verde ZV 1 y el predio 7 de la manzana D.

Las aguas de escorrentía han tenido un impacto negativo en el entorno debido a que gran parte de la superficie del sector se encuentra desprovista de vegetación, lo que favorece la acción de procesos erosivos y el alto aporte de sedimentos a la quebrada Santa Rita.



Fotografía No. 4. Aspecto de la zona verde ZV 1, ubicada en los límites sur del desarrollo con la margen izquierda de la quebrada Santa Rita, donde por sus características y alta intervención se pueden presentar procesos de inestabilidad.

Fotografía No. 5. Aspecto de los rellenos antrópicos en la parte alta de la cuenca de la quebrada Santa Rita, fuera del desarrollo, que carecen de obras de contención y drenaje.



Fotografía No. 6. Deslizamiento Cerro El Diamante y El Espino, que ha afectado el desarrollo San Rafael Alto de La Estancia, que limita el desarrollo Colinas de San Rafael Altos de La Estancia al occidente.

Fotografía No. 7. Talud de la antigua cantera de explotación de arcillas que se ubica al norte del desarrollo Colinas de San Rafael Altos de La Estancia, donde en su parte baja se esta realizando actividades de urbanismo.





4.2.6 Lluvias y Análisis hidrológico

Esta información proveniente de los estudios realizados por Ingeocim Ltda.(1998), Civiles Ltda - Hidroconsulta Ltda (1999) e Ingeniería y Georiesgos Ltda. (2004), que se basaron para el área, en el análisis de los registros de la Estación Sierra Morena y de la Estación Doña Juana y donde se establece que la precipitación total anual registrada sobrepasa los 500 mm en promedio y la "Lluvia Crítica" posible se presentaría para periodos de recurrencia (Tr) entre 10 y 15 años y magnitud de precipitación acumulada (crítica) en el rango de 210 mm a 220 mm.

La temperatura es casi constante a lo largo del año, con una media mensual de 12,3 °C y con variaciones que no superan 1°C. La humedad relativa presenta un valor medio mensual multianual de 73% donde presenta poca variación dentro del año. Los procesos de evapotranspiración son muy activos y el valor medio multianual de evapotranspiración potencial anual es de 639 mm.

Finalmente, es importante destacar que de acuerdo con el estudio de Civiles e Hidroconsulta Ltda. (1999) se establece que para el sector del deslizamiento El Espino y Cerro del Diamante, la relación directa entre desplazamientos del terreno y el régimen de lluvias no es muy marcada, lo que indica para la zona del desarrollo una situación muy similar.

4.2.7 Factor Antrópico

La intervención antrópica en los alrededores del desarrollo, presenta gran incidencia debido a que se encuentran zonas de antiguas canteras como la Cantera Santa Rita que se localiza al suroccidente fuera del desarrollo en la que no hubo una adecuada conformación de los taludes resultantes de las excavaciones ni se implementaron obras para manejo de aguas y adicionalmente se realizó un proceso urbanismo no planificado en las proximidades del patio de la cantera con graves deficiencias en las redes domiciliarias tanto de acueducto como de alcantarillado.

Además al norte, se encuentra una antigua zona de cantera donde se realizaban actividades para la explotación de arcillas y en la actualidad se están realizando actividades de urbanismo. Cabe mencionar que en los taludes de dicha zona de cantera no se observa el desarrollo de procesos de inestabilidad.

Es importante anotar que existen algunos depósitos de escombros ubicados en algunos sectores puntuales de las laderas fuera del área que cubre el desarrollo, siendo los más representativos los que se encuentran sobre la margen derecha de la quebrada Santa Rita. Estos rellenos pueden causar represamiento del cauce y formar procesos de remoción en masa como flujos de tierra, que generarían que se desplazaran grandes cantidades de material a lo largo del drenaje y que ocasionaría posiblemente una avenida torrencial y afectaría el predio 7 de la manzana D y la zona verde ZV 1 del desarrollo



Colinas de San Rafael Alto de La Estancia.

Adicionalmente se han realizado cortes y colocado rellenos para la adecuación de predios, que presentan condiciones regulares de estabilidad.

De igual forma, como se mencionó anteriormente, por el estado actual de las vías, que carecen de pavimento y no cuentan con obras para el manejo de drenaje, se favorece sobre éstas el desarrollo de erosión superficial laminar, que en los sectores de la ladera de media pendiente, han avanzado a pequeños surcos.



4.2.8 Uso y Cobertura Vegetal

El uso actual del suelo es urbano en el desarrollo, con una predominancia de construcciones unifamiliares de un piso (48%) y en menor medida bifamiliares de dos (28%) y algunas de tres (12%) pisos, principalmente en mampostería simple. De igual forma se encuentran lotes vacíos (12%) cubiertos por vegetación de pastos y una zona verde (ZV 1) en límites con la quebrada Santa Rita.

4.3 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

De acuerdo con la metodología descrita, la revisión de los antecedentes anteriormente citados y el reconocimiento de campo se obtuvo la siguiente zonificación:



⊙ **Zona de Amenaza Alta por FRM**

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
D	7	Zonas de pendiente baja a media, correspondientes con la margen izquierda de la quebrada Santa Rita, donde debido a la alta intervención realizada sobre la parte alta de dicho drenaje, se pueden generar represamientos con materiales principalmente provenientes de rellenos de escombros colocados inadecuadamente y por flujos de tierra que se desarrollen sobre dichas márgenes y que ocasionaría posiblemente una avenida torrencial que afectaría dichos predios.
Zona Verde	ZV 1	

⊙ **Zona de Amenaza Media por FRM**

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
A	1, 1A, 1B, 2A, 2B y 2C	Zonas de pendiente media, correspondientes con laderas desarrolladas sobre geoformas de terrenos ondulados y crestas redondeadas, originadas a partir de arcillolitas del conjunto medio de la formación Guaduas, con aceptables condiciones de estabilidad. Se observan en algunos sectores procesos de erosión superficial que si no son controlados pueden avanzar a surcos que pueden favorecer la aparición de fenómenos de remoción en masa.
B	3A, 3C, 3D, 3E, 4, 4A, 4B, 4C, 5, 5A, 5B y 5C	
C	6, 6A, 6B, 6C, 6D y 6E	

Se presenta en el Anexo 1, el Mapa de Zonificación de Amenaza del desarrollo **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia**.

5. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

La evaluación de la vulnerabilidad se basó en el cálculo del denominado Índice de Vulnerabilidad Física (IVF), utilizando para tal efecto la metodología propuesta por Leone y modificada por Soler et al (INGEOCIM, 1998). Esta evaluación incluye los siguientes aspectos:

- ⊙ Determinación de la sollicitación característica para cada vivienda
- ⊙ Clasificación de la tipología de vivienda existente. Esta información se obtuvo del inventario de viviendas.



- ⊙ Cálculo de los índices de vulnerabilidad física (IVF) para cada unidad de vivienda, dependiendo del tipo de movimiento, la intensidad de las solicitaciones y las características del elemento expuesto (viviendas).
- ⊙ Zonificación por Vulnerabilidad Física ante fenómenos de remoción en masa.

5.1 TIPIFICACIÓN DE VIVIENDAS

Para la determinación de la resistencia del elemento expuesto, se obtuvo la tipificación de las viviendas según el criterio de Leone¹ (Tabla No. 2) teniendo en cuenta los criterios de resistencia de la estructura presentados en la Tabla No. 3.

Tabla No. 2. Clasificación utilizada en el sector para determinar la tipología de vivienda

TIPO DE EDIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
LV	Corresponde a lotes vacíos
B1	Construcciones de muy mala calidad, sin fundación ni ligazón estructural. En nuestro medio se les denomina tugurios o ranchos.
B2	Construcciones de calidad regular o mala. No tienen refuerzo estructural ni fundación adecuados. Para la zona de estudio, se pueden catalogar dentro de este grupo las casas en mampostería no reforzada o prefabricadas simples.
B3	Construcciones de calidad regular o buena, realizadas con materiales tradicionales (concreto, mampostería, hierro, etc.), de hasta tres niveles.
B4	Construcciones de muy buena calidad, con refuerzo estructural y adecuada cimentación, de más de dos niveles.

Teniendo en consideración la clasificación propuesta en esta tabla y la revisión de campo, el desarrollo **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia**, se encuentra en un estado de consolidación avanzado, con 4 manzanas y 25 predios, predominantemente construidos con viviendas de calidad constructiva aceptable (predominante) a deficiente (Tipo B2=642%, y tipo B1 = 36%, de las viviendas construidas).

El porcentaje de predios construidos en el desarrollo es alto (88%), se presenta un 12 % de lotes vacíos. Las viviendas corresponden con unidades residenciales predominantemente de un piso (48%) y dos pisos (28%), en menor medida se encuentran construcciones de 3 pisos (12%).

En el desarrollo se presentan los lotes vacíos cubiertos por pastos, caracterizados por una morfología de pendiente media y una zona verde (ZV 1) que limita con la quebrada Santa Rita.

¹ LEONE F., 1996. — Concept de vulnérabilité appliqué à l'évaluation des risques générés par les phénomènes de mouvements de terrain. Thèse de doctorat, Université J. F. Fourier, Grenoble et Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Marseille, 286 p.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

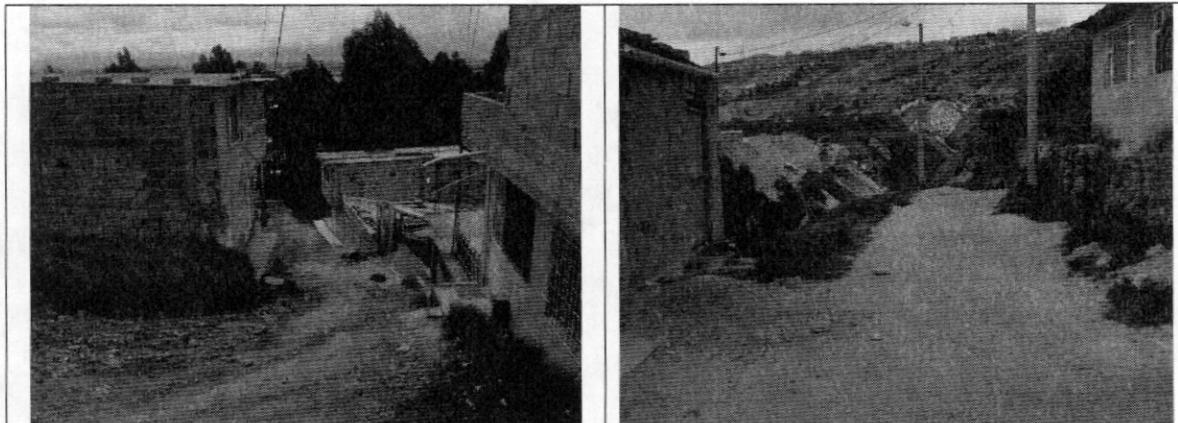
Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Tabla No. 3. Criterios de resistencia de las estructuras según el tipo de solicitud o evento al que podrían estar expuestas las viviendas (Tomada de INGEOCIM, 1998)

Tipo de solicitud	Modos de daño	Criterio de resistencia de la estructura
Desplazamientos laterales	Transporte Deformación Asentamientos Ruptura	Profundidad de la cimentación Arrostramiento de la estructura
Empujes laterales	Deformación Ruptura	Altura de la estructura Profundidad de la cimentación Refuerzo
Impactos	Deformación Ruptura	Refuerzo

De acuerdo con los parámetros verificados y las características del sector, la solicitud por impactos se restringe al predio 7 de la manzana D y para los demás predios el análisis esta dirigido a las solicitudes por desplazamientos y empujes laterales.



Fotografía No. 10. Tipología predominante de las viviendas en el desarrollo, que se caracteriza por viviendas en mampostería de con confinamiento estructural, con condiciones estructurales regulares.

Fotografía No. 11. Se observa la carrera 74 hacia el sur que carece de pavimento y obras de drenaje, lo que favorece sobre ella el desarrollo de procesos erosivos superficiales..

En este sentido, las solicitudes por empujes laterales y por desplazamientos laterales (deformaciones) en general son medias y adicionalmente, para el predio 7 de la manzana D la solicitud por impactos es alta. Es importante anotar que en los predios no construidos no hay solicitudes porque no hay elementos expuestos (viviendas).

5.2 CALIFICACIÓN DE LOS DAÑOS

Para calificar los daños se siguió el criterio del DRM (Délégation aux Risques Majeurs), el cual divide los daños en cinco (5) categorías, tal como se indica en la Tabla No.4.

**Tabla No. 4.** Clasificación de los daños según el DRM (Tomada de Leone, 1996)

Índice de daño	Tipo de daño	Porcentaje de daño
I	Daños ligeros no estructurales. Estabilidad no afectada.	0.0 - 0.1
II	Fisuras en paredes (muros). Reparaciones no urgentes.	0.2 - 0.3
III	Deformaciones importantes. Daños en elementos estructurales.	0.4 - 0.6
IV	Fracturación de la estructura. Evacuación inmediata.	0.7 - 0.8
V	Derrumbe parcial o total de la estructura.	0.9 - 1.0

El porcentaje de daño o índice de pérdidas (IP) lo define Leone (1996), como:

$$IP = \frac{(V_i - V_f)}{V_i}$$

Donde,

V_i : Valor inicial del bien (antes del evento).

V_f : Valor final del bien (después del evento).

5.3 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Para la evaluación de la vulnerabilidad de las viviendas se determinaron dos índices de daño, a saber: Un Índice de Daño Potencial (IDp) y un Índice de Daño Actual (IDa). Se asocian los Índices de Daños Potenciales (IDp) ocasionados por un evento dado, de acuerdo tanto al tipo de solicitud (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda (resistencia del elemento expuesto); en la Tabla No. 5 se presenta la matriz de daño utilizada.

Tabla No. 5. Matriz de daño utilizada (Tomada de INGEOCIM,1998).

	CLASE DE SOLICITACIÓN	TIPOLOGÍA DE VIVIENDA			
		B1	B2	B3	B4
IMPACTOS	EC1	V	V	V	IV
	EC2	V	V	IV	III
	EC3	V	IV	III	II
	EC4	IV	III	II	I
	EC5	III	II	II	I
DESPLAZAMIENTOS LATERALES	VM1	V	V	V	IV
	VM2	V	V	IV	IV
	VM3	V	IV	III	III
	VM4	IV	III	III	II
	VM5	III	II	I	I
EMPUJES LATERALES	PL1	V	IV	III	III
	PL2	V	IV	III	II
	PL3	IV	III	II	I



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

La probabilidad de ocurrencia de los procesos potenciales y su naturaleza demandan resistencias diferentes ante cada tipo de sollicitación; como se mencionó las sollicitaciones por empujes laterales y por desplazamientos laterales en gran parte del desarrollo son de magnitud media y por impactos es alta para el predio 7 de la manzana D. Por tales razones y por las características estructurales que presentan las viviendas en el desarrollo, ofrecen una moderada resistencia ante las eventuales sollicitaciones.

Para la cuantificación de los dos índices de daño (IDa y IDp) se utilizó la teoría de los conjuntos difusos, de esta forma se determina el porcentaje de daño o índice de pérdidas (IPa, asociado al IDa; y el IPP, asociado al IDp). Estos porcentajes de pérdidas se presentan en la Tabla No. 6.

Tabla No. 6. Valores de Índice de Pérdidas utilizados para valorar el Índice de Daño (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Índice de Daño	Índice de Pérdidas
I	0.00 – 0.15
II	0.15 – 0.35
III	0.35 – 0.65
IV	0.65 – 0.85
V	0.85 – 1.00

Para cada una de las posibles sollicitaciones asociadas a la amenaza (desplazamientos laterales, empujes laterales), se determinaron las viviendas afectadas determinando su Índice de Vulnerabilidad Física (IVF). Debido a que algunas de las viviendas pueden ser afectadas por más de un tipo de sollicitación, se determinó que el IVF total sea el máximo de los dos anteriores, es decir:

$$IVF \text{ total} = \max (IVF \text{ desplazamientos}, IVF \text{ empujes}, IVF \text{ impactos})$$

La vulnerabilidad se categoriza según el valor de los IVF totales, según se precisa en la Tabla No. 7.

Tabla No. 7. Criterios de categorización de la vulnerabilidad de las edificaciones ante fenómenos de remoción en masa (Tomada de INGEOCIM, 1998).

CATEGORÍA VULNERABILIDAD	CRITERIO
MUY ALTA	IVF total \geq 0.85
ALTA	$0.65 \leq$ IVF total $<$ 0.85
MEDIA	$0.35 \leq$ IVF total $<$ 0.65
BAJA	$0.15 \leq$ IVF total $<$ 0.35
MUY BAJA	IVF total $<$ 0.15



5.4 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

Dada las características de consolidación, tipología de las viviendas y grado de exposición, se considera que en términos generales las viviendas localizadas en el área de impacto o de influencia directa de los fenómenos de inestabilidad del barrio **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia**, de acuerdo con el Índice de Vulnerabilidad Física son de una vulnerabilidad media ante procesos de remoción en masa (IVF en general varía entre 0.41 y 0.51) correspondiendo el mayor valor a las viviendas construidas en material de recuperación y para el predio 7 de la manzana D debido a que presenta solicitudes por impactos presenta un índice mayor (IVF=0.7).

6. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En su determinación se emplearon las dos variables previamente definidas: amenaza y vulnerabilidad. De la convolución de estas dos variables se obtuvo la calificación del riesgo; sin embargo, en esta operación se le asigna un mayor peso a la calificación de amenaza, entendiéndose que el riesgo puede ser de fácil reducción mediante la implementación de técnicas constructivas de sencilla aplicación.

6.1 CRITERIOS EMPLEADOS

Para expresar el riesgo global (IRG) a definir en el área de estudio se combinó la probabilidad de ocurrencia del fenómeno (amenaza) con el índice de pérdidas potenciales (vulnerabilidad), obteniendo la categorización planteada en la Tabla No. 8.

Tabla No. 8. Categorías de Riesgo de acuerdo con el Índice Global de Riesgo (Tomada de INGEOCIM, 1998).

CATEGORÍA DEL RIESGO	CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Bajo	$0.001 \leq IRG_{prom} < 0.375$	Las pérdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, están entre el 1% y el 37,5%
Medio	$0.375 \leq IRG_{prom} < 0.625$	Las pérdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, están entre el 37,5% y el 62,5%
Alto	$IRG_{prom} \geq 0.625$	Las pérdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, son mayores al 62,5%

De acuerdo con el Índice de Riesgo Global los predios en general presentan riesgo medio ante procesos de remoción en masa (IRG oscila entre 0.53 y 0.58 para las viviendas calificadas con riesgo medio). Los predios en amenaza media no construidos no presentan calificación de riesgo debido a que no presentan elementos expuestos (viviendas). De igual manera el predio 7 de la manzana D, presenta riesgo alto por fenómenos de remoción en masa (IRG=8).

6.2 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Como resultado del proceso metodológico aplicado y teniendo en cuenta que el riesgo



000020

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

está en función de la amenaza y la vulnerabilidad, y que éste solamente se puede determinar en los sectores en los que se encuentren elementos expuestos; se obtiene la siguiente zonificación:

- **Zona de Riesgo Alto No Mitigable**, Corresponde con los predios relacionados a continuación:

MANZANA	PREDIO	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
D	7	Zonas de pendiente baja a media, correspondientes con la margen izquierda de la quebrada Santa Rita, donde debido a la alta intervención realizada sobre la parte alta de dicho drenaje, se pueden generar represamientos con materiales principalmente provenientes de rellenos de escombros colocados inadecuadamente y por flujos de tierra que se desarrollen sobre dichas márgenes y que ocasionaría posiblemente una avenida torrencial que afectaría dichos predios.	Incluir en el Programa de Reasentamiento de Familias ubicadas en zonas de Alto Riesgo No Mitigable

- **Zona de Riesgo Medio**, Corresponde con los predios relacionados a continuación, en su mayoría son predios localizados en zonas de amenaza media con aceptables especificaciones constructivas.

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
A	1, 1A, 1B, 2A, 2B y 2C.	Zonas de pendiente media, correspondientes con laderas desarrolladas sobre geformas de terrenos ondulados y crestas redondeadas, originadas a partir de arcillolitas del conjunto medio de la formación Guaduas, con aceptables condiciones de estabilidad. Se observan en algunos sectores procesos de erosión superficial que si no son controlados pueden avanzar a surcos que pueden favorecer la aparición de fenómenos de remoción en masa.	Mejoramiento de prácticas constructivas.
B	3A, 3C, 3D, 3E, 4, 4A, 4B, 4C, 5, 5A, 5B y 5C		Reforzar estructuralmente las viviendas y construir con especificaciones técnicas acordes a las condiciones del terreno.
C	6, 6A, 6B, 6C, 6D y 6E		Adecuación de vías, pavimentación y obras de drenaje y de esta manera evitar, que cualquier intervención inadecuada en esta zona, pueda generar procesos de remoción en masa



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

7. RECOMENDACIONES

- Desde el punto de riesgos, la DPAE considera factible la legalización del desarrollo **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia**, sin embargo, se sugiere condicionar la legalización de la zona verde ZV 1 por presentarse calificada con amenaza alta por remoción en masa y por su estado actual, no es apta para el uso urbano, por lo cual debe destinarse para zona verde o de recreación pasiva.

Se entiende que aún cuando por amenaza alta o riesgo alto por fenómenos de remoción en masa se establece una restricción de uso del suelo, para propósito de la Resolución de Legalización se discriminan para ambas condiciones; no obstante, estas relaciones son excluyentes; quiere esto decir, que aún cuando los predios calificados con riesgo alto, corresponden también a predios en amenaza alta, sólo se incluyeron dentro de la categoría de riesgo alto para restringir su uso; por tal razón dentro de la categoría de riesgo alto no mitigable se encuentran el siguiente predio:

MANZANA	PREDIO	RECOMENDACIONES
D	7	Incluir en el Programa de Reasentamiento de Familias ubicadas en zonas de Alto Riesgo No Mitigable

Para este predio se recomienda iniciar en la DPAE, el trámite necesario para incluirlo en el programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable, una vez se haya terminado el proceso de reasentamiento de las familias se recomienda demoler la vivienda, retirar los escombros y, en cumplimiento del Artículo 140 del Decreto 190/2004, aislar y señalar la zona mediante vallas informativas a fin de evitar que tales predios sean ocupados nuevamente. Se deberá finalizar con su incorporación al inventario distrital de los predios desocupados.

- Dadas las condiciones intrínsecas de las laderas del sector, en particular su pendiente, éstas pueden resultar muy sensibles a cualquier intervención o modificación del medio físico; por esto, se requiere que cualquier acción esté lo suficientemente soportada en estudios geotécnicos específicos y diseños adecuados. Se constituye, entonces, de la mayor importancia que - especialmente las entidades distritales - intervengan de manera pronta y adecuada para la implementación de obras de infraestructura y hacer un mejoramiento integral del sector en las zonas de amenaza media por fenómenos de remoción en masa.
- Implementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre otras pavimentación de vías y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial.
- Se debe evitar realizar la colocación de rellenos sobre las márgenes de la quebrada Santa Rita, porque los materiales de dichos rellenos pueden removerse y causar daños aguas abajo en caso de presentarse una avenida torrencial, al igual que pueden ocasionar problemas de inestabilidad del terreno, tales como los flujos de



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

tierra que se han generado en la cuenca alta de la quebrada Santa Rita, y que pueden ocurrir con facilidad si los rellenos colocados carecen de medidas de contención y drenaje.

- Articular con el Decreto Distrital 367 de 2005 para que en el marco del artículo 20 (Prevención y Control y Taller informativo y compromiso de la comunidad) se aprovechen los espacios de divulgación (talleres de información) para orientar a la comunidad y difundir material impreso sobre las prácticas constructivas más adecuadas en el sector, buscando la construcción de viviendas más seguras sin que afecten las condiciones del barrio.
- Se debe acoger la normatividad vigente en cuanto a trámite de las licencias de construcción, en particular lo correspondiente a Diseños estructurales, estudios de suelos y geotécnicos previstos por la Ley 400 de 1997 (Decreto 33 de 1998 – Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismorresistente NSR - 98) y tener en cuenta los espectros de diseño incluidos en el Decreto 193 de 2006, (por el cual se complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá D.C, se adoptan los espectros de diseño y las determinantes del estudio de Microzonificación sísmica).
- Vigilar por parte de la Alcaldía Local que se de cumplimiento de los artículos 1 y 2 de la Ley 810 de 2003, en el sentido de exigir licencia de construcción a los predios que la reglamentación del sector les permita o, en su defecto, aplicar las sanciones previstas a quienes estén cometiendo esta infracción urbanística.
- Se recomienda revisar la delimitación, condiciones y restricciones establecidas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB para la zonas de Ronda y la Zonas de Manejo y Preservación Ambiental de la quebrada Santa Rita , debido a que la EAAB es la entidad competente de la definición y por consiguiente de la afectación de las zonas de Ronda y las Zonas de Manejo y Preservación Ambiental, de los cuerpos de Agua localizados en el Distrito Capital y de esta manera garantizar que cualquier proyecto de urbanismo que se realice en el predio no afecte la red hídrica del sector, que se traduce en generación o aceleración de fenómenos de inestabilidad.

8. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para la legalización del barrio y están basados en los resultados de los estudios mencionados y en las observaciones realizadas durante las visitas al barrio. Si por alguna circunstancia las condiciones aquí descritas y que sirvieron de base para establecer las zonas y recomendaciones son modificadas, se deberán realizar los ajustes y cambios que sean del caso.

El concepto es de carácter temporal, ya que el factor antrópico es una variable determinante en el sector y este es dinámico y muy sensible al cambio, adicional a lo



000023

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

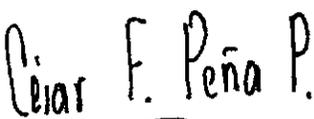
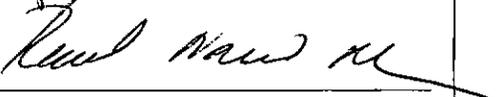
Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

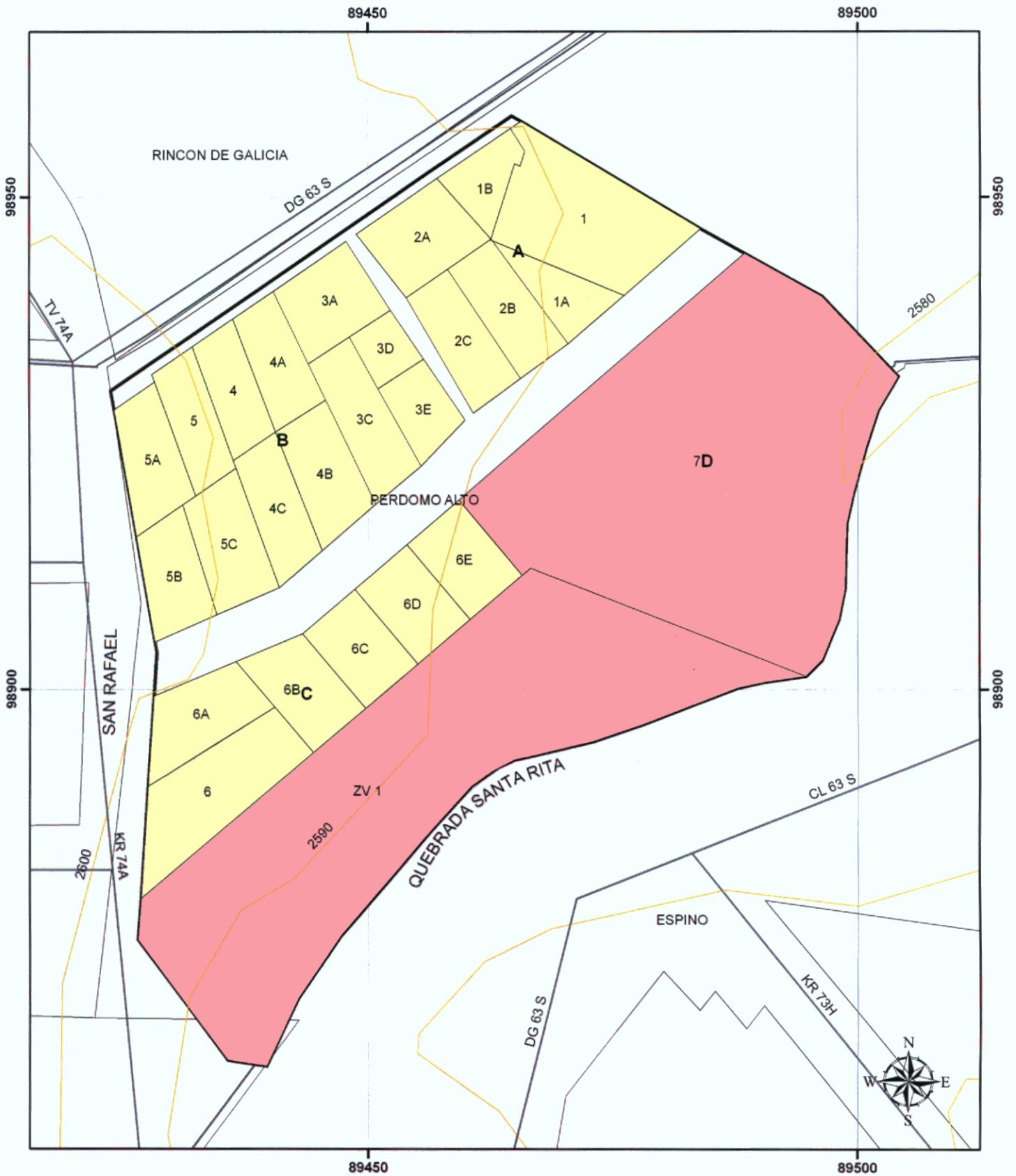
anterior en algunos sectores los procesos de urbanismo enmascaran, los posibles procesos de remoción en masa.

9. ANEXOS

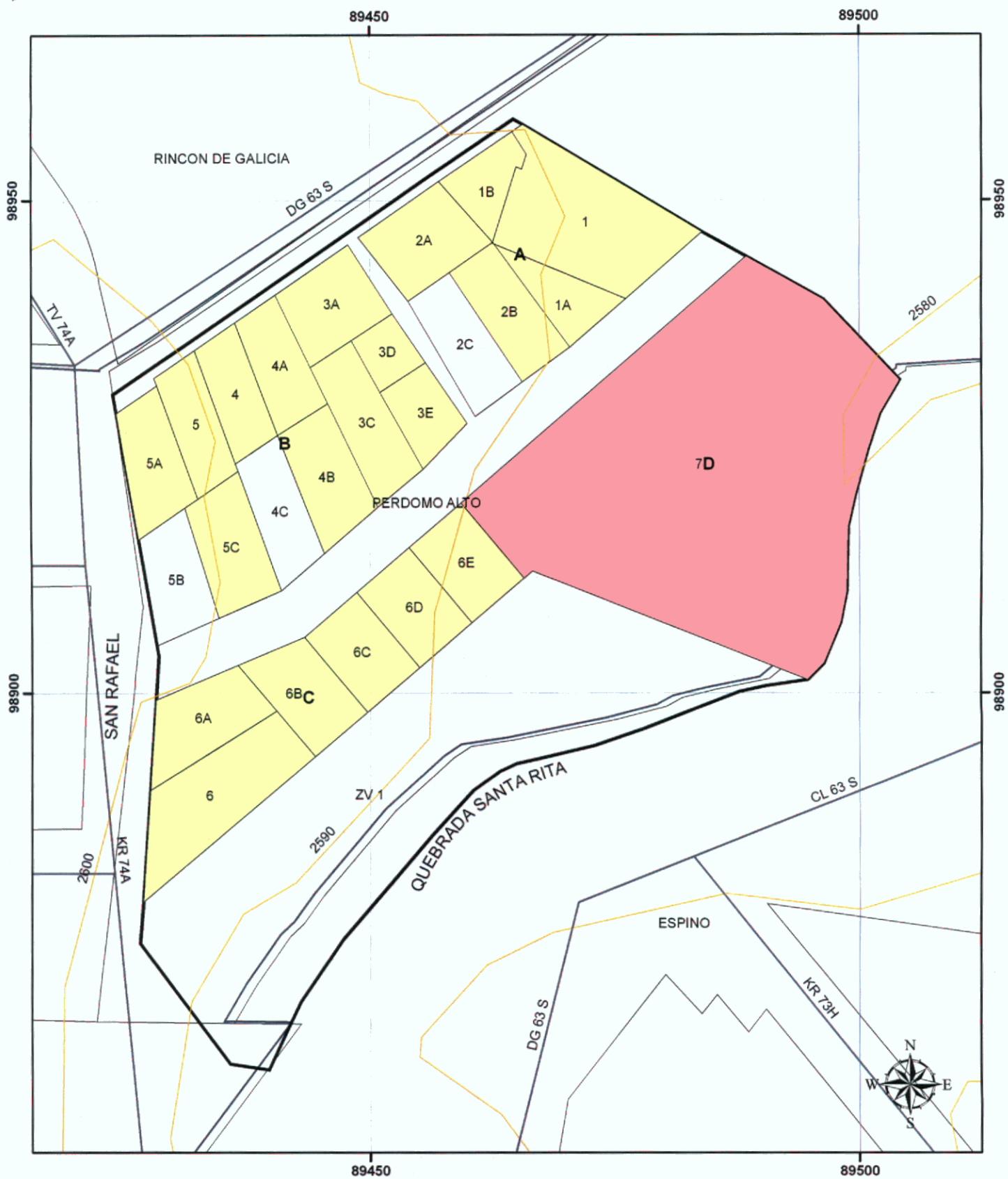
Planos de loteo del desarrollo **Colinas de San Rafael Altos de La Estancia** (Ciudad Bolívar) a escala 1:500 con la identificación y delimitación de zonas de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa.

Elaboró	CÉSAR FERNANDO PEÑA PINZÓN Geólogo - Especialista en Geotecnia M. P. 1751 CPG	
Revisó	PABLO ANTONIO GARZÓN CASARES. Grupo Estudios Técnicos y Conceptos	
Aprobó	GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ Coordinador Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	RAÚL NAVARRO MEJÍA Director (E)	

00004



 <p>Secretaría de Gobierno Dirección de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<p>Concepto técnico para legalización</p> <p>Desarrollo: Colinas de san Rafael Altos de la Estancia Localidad: Ciudad Bolívar UPZ: Ismael Perdomo Área: 0,44 Ha</p>	<p>ESCALA GRÁFICA: 1:500</p> <p>FUENTE: DPAE, DAPD, DACD</p> <p>ELABORÓ: Ing GAFR FECHA: junio 30 de 2006</p>	<p>CONVENCIONES</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td>Loteo</td> <td></td> <td>Amenaza por Remoción</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Límite de Barrios</td> <td></td> <td>Amenaza Media</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Límite de Localidad</td> <td></td> <td>Amenaza Baja</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Red Hidrica</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Loteo		Amenaza por Remoción		Límite de Barrios		Amenaza Media		Límite de Localidad		Amenaza Baja		Red Hidrica		
	Loteo		Amenaza por Remoción																
	Límite de Barrios		Amenaza Media																
	Límite de Localidad		Amenaza Baja																
	Red Hidrica																		



 <p>Secretaría de Gobierno Dirección de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<p>Concepto técnico para legalización</p> <p>Desarrollo: Colinas de san Rafael Altos de la Estancia Localidad: Ciudad Bolívar UPZ: Ismael Perdomo Área: 0,44 Ha</p>	<p>ESCALA GRÁFICA: 1:500</p> <p>FUENTE: DPAE, DAPD, DACD</p> <p>ELABORO: Ing GAFR FECHA: Junio 30 de 2006</p>	<p>CONVENCIONES</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td>Loteo</td> <td></td> <td>Riesgo por Remoción</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Límite de Barrios</td> <td></td> <td>Riesgo Medio</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Límite de Localidad</td> <td></td> <td>Riesgo Bajo</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Red Hidrica</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Loteo		Riesgo por Remoción		Límite de Barrios		Riesgo Medio		Límite de Localidad		Riesgo Bajo		Red Hidrica		
	Loteo		Riesgo por Remoción																
	Límite de Barrios		Riesgo Medio																
	Límite de Localidad		Riesgo Bajo																
	Red Hidrica																		