

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	CT – 8266
1.2 DEPENDENCIA	Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático
1.3 ÁREA FUNCIONAL:	Conceptos Técnicos para Planificación Territorial
1.4 CARTA REMISORIA No.	RO – 98486

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital de Hábitat - SDHT
2.2 LOCALIDAD:	11. Suba
2.3 UPZ/UPR:	28 El Rincón
2.4 BARRIO:	Los Naranjos El Oasis
2.5 ÁREA (Ha):	0.28
2.6 FECHA DE VISITA:	10 de octubre de 2017 – Visita evaluación de amenaza 18 de octubre de 2017 – Visita evaluación de vulnerabilidad
2.7 FECHA DE ELABORACIÓN	28 de Noviembre de 2017
2.8 TIPO DE RIESGO:	Movimientos en masa
2.9 VIGENCIA:	La vigencia del presente concepto está en función de las condiciones físicas del desarrollo que sirvieron para las evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

3 INTRODUCCIÓN

Este documento está dirigido a la Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios como un instrumento para la reglamentación del desarrollo Los Naranjos El Oasis de la localidad de Suba y como tal, busca establecer restricciones o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas expuestas a condiciones de amenaza por movimientos en masa. Debe asumirse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo dentro del proceso de legalización del citado desarrollo.

3.1. Alcances y Limitaciones

- Este concepto evalúa las condiciones de amenaza por movimientos en masa con base en las definiciones de amenaza adoptadas por el IDIGER, las cuales corresponden a metodologías empleadas para evaluación de la amenaza por movimientos en masa. Aunque la evaluación de amenaza por movimientos en masa se realiza para un área de influencia relacionada con los posibles procesos morfodinámicos que pudiesen afectar al desarrollo Los Naranjos El Oasis, los resultados que condicionen o restrinjan el uso del suelo están limitados al área que encierra el polígono del mencionado desarrollo, suministrado por la SDHT.



CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS

Código:	GPR-FT-13
Versión:	05
Fecha de revisión:	26/04/2016

- Este concepto evalúa las condiciones de riesgo por movimientos en masa con base en los procedimientos establecidos por el IDIGER para la emisión de Conceptos Técnicos para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios.
- Las conclusiones y recomendaciones del presente concepto técnico están basadas en la revisión de antecedentes que reposan en las bases de datos del sistema de información del IDIGER y en las características físicas observadas durante las inspecciones visuales llevadas a cabo en el sector donde se localiza el desarrollo Los Naranjos El Oasis, las cuales son necesariamente limitadas. Por lo tanto, pueden presentarse situaciones, condiciones o fenómenos no detectables que se escapen al alcance del mismo.

4 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El área del desarrollo Los Naranjos El Oasis se ubica dentro de la Localidad de Suba. Este desarrollo tiene un área de 0.28 ha, y se localiza en la UPZ El Rincón. El acceso a la zona donde se localiza el desarrollo se hace por la calle 127, se toma la carrera 91 en sentido norte hasta llegar a la calle 129 la cual se toma en sentido oriente hasta llegar a la carrera 87B.

El desarrollo Los Naranjos El Oasis se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas cartesianas (Tabla 1):

Tabla 1. Coordenadas aproximadas para el desarrollo Los Naranjos El Oasis, localidad de Suba.

Norte	114.000	a	114.050
Este	99.000	a	99.050

(* Sistema de coordenadas cartesianas: GCS-CartMAGBOG Datum: Bogotá)

Los límites del desarrollo son los siguientes sectores catastrales:

- Norte:** Los Naranjos.
- Sur:** Ciudad Hunza.
- Oriente:** Vereda Suba Naranjos.
- Occidente:** El Rincon.

En la elaboración del presente concepto se empleó la base predial del desarrollo Los Naranjos El Oasis suministrada al IDIGER por la Secretaría Distrital del Hábitat - Subdirección de Barrios mediante radicado IDIGER 2017ER16644. De acuerdo con la citada base cartográfica el desarrollo abarca 1 manzana y 9 predios, información que se detalla en la Tabla 2. El mapa de la localización y la distribución predial se muestran en la Figura 1.

Tabla 2 Distribución de predios por manzana en el desarrollo Los Naranjos El Oasis, de acuerdo con la base predial suministrada por la Secretaría Distrital del Hábitat.

Manzana	Número de Predios	Predios
01	9	01, 04, 06, 08, 09, 10, 11, 12 y 13

CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS

Código:	GPR-FT-13
Versión:	05
Fecha de revisión:	26/04/2016

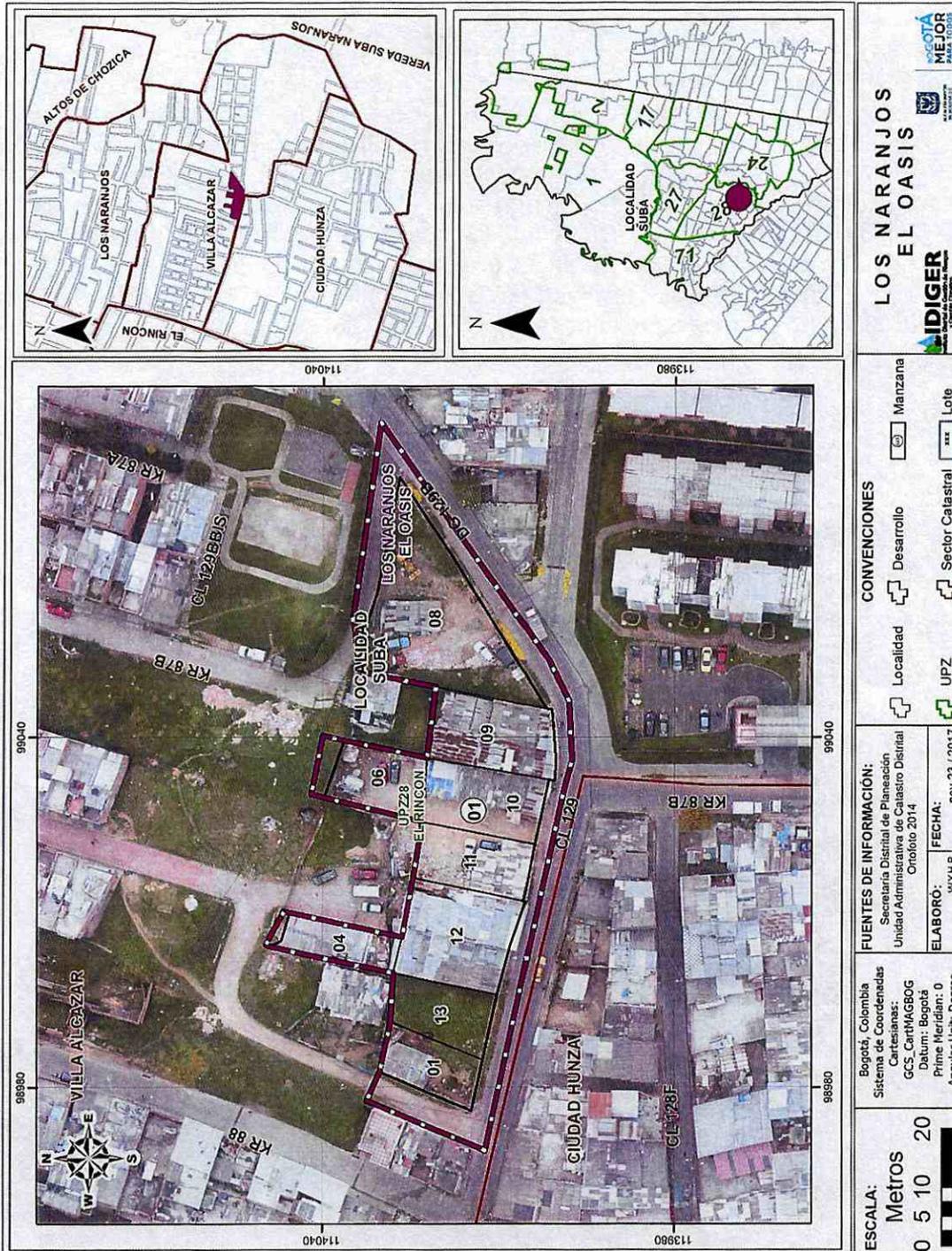
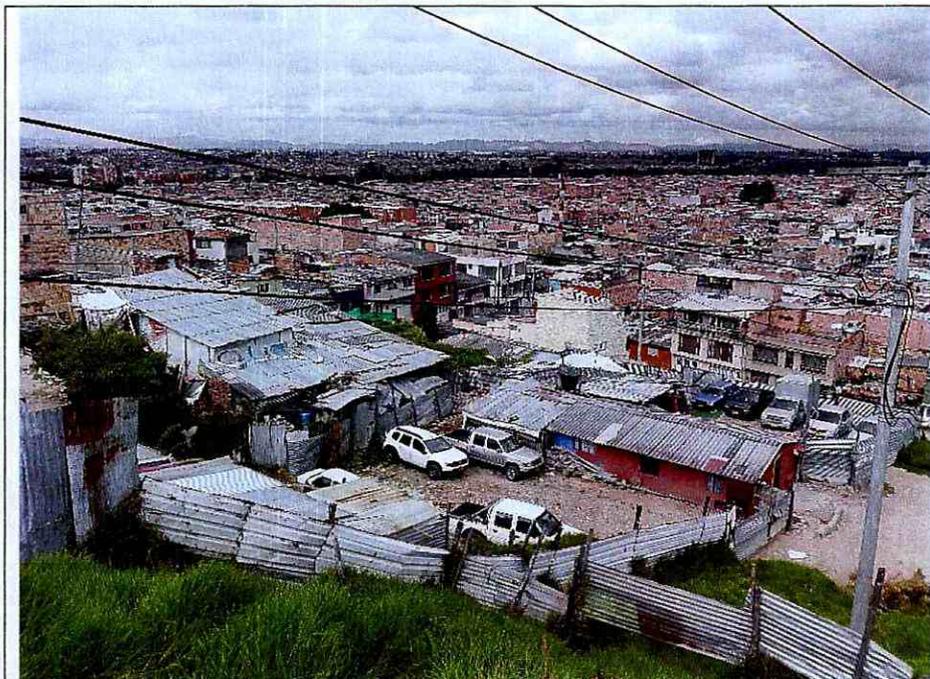


Figura 1. Localización general del desarrollo Los Naranjos El Oasis, Localidad de Suba.

4.1 Descripción Física

El desarrollo Los Naranjos El Oasis está inscrito en un polígono con forma irregular sobre un terreno con pendiente media, el cual ha sido intervenido mediante la ejecución de cortes y rellenos para la adecuación de zonas que actualmente son utilizadas como parqueaderos y algunas edificaciones. De acuerdo con la inspección visual realizada, las vías que circunscriben el sector sur oriental del desarrollo y por donde se accede al mismo cuentan con estructura de pavimento y con estructuras para el manejo de las aguas de escorrentía; el desarrollo cuenta con dos vías internas en los costados norte y occidental, las cuales se encuentran en material de afirmado y no cuentan con estructuras que permitan el drenaje de las aguas superficiales. Tal como se describe en el capítulo de vulnerabilidad física, se identificaron en la manzana 01 del desarrollo un total de ocho (8) predios construidos y un (1) lote sin construcción.



Fotografía 1. Edificaciones típicas en el desarrollo Los Naranjos El Oasis

4.2 Hidrografía

El desarrollo Los Naranjos El Oasis se encuentra en la subcuenca sanitaria Interceptor Suba. Hidrográficamente, por el costado occidental del desarrollo se encuentra el humedal Juan Amarillo a 1 km de distancia aproximadamente. Este desarrollo no está dentro de Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA), ni en zona de amenaza por avenida torrencial.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

5 ANTECEDENTES

Para elaborar el presente documento se utilizó como fuente primaria de consulta el Plano Normativo de Amenaza por Movimientos en Masa del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los Decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o Plan de Ordenamiento Territorial – POT), así como los estudios que ha venido desarrollando el IDIGER en el marco del proyecto de actualización de los mapas de amenaza para los fenómenos de inundación por desbordamiento, avenidas torrenciales y movimientos en masa conforme al Decreto 1087 de 2014 en lo relativo a la incorporación de la gestión de riesgo en los planes de ordenamiento territorial.

En la Figura 2 se muestra el polígono de localización del desarrollo Los Naranjos El Oasis de la localidad de Suba, el cual se encuentra en una zona de amenaza media y baja por movimientos en masa según el citado plano normativo, cuya escala de salida es 1:10.000.

Por otra parte, se revisaron los antecedentes dentro del perímetro y sectores aledaños al desarrollo Los Naranjos El Oasis en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático (SIRE), encontrándose que el IDIGER ha actuado de la siguiente forma:

- Mediante Concepto Técnico CT-4987 de noviembre de 2007, se determinó que el barrio la Aguadita III, ubicado en el límite oriental del desarrollo Los Naranjos El Oasis, se encuentra categorizada en amenaza media por movimientos en masa.
- Mediante atención de emergencia por movimientos en masa, registrada en el Diagnóstico Técnico DI-3894 en noviembre de 2008, se determinó que las viviendas ubicadas en la parte baja del talud donde se presentó el deslizamiento (ver Figura 3), no se encuentran comprometidas en el mediano plazo por dicho proceso. En el mismo documento se recomienda implementar obras para el manejo de aguas que mejoren la estabilidad del sector junto con el monitoreo del proceso.

Se concluye que en vecindades del sector donde se emplaza el desarrollo Los Naranjos El Oasis no se han presentado movimientos en masa de carácter general o regional, sino que las fallas de los materiales se han presentado en taludes conformados por materiales de relleno antrópico poco consolidados, de carácter local y mitigables. Adicionalmente, dentro del polígono del desarrollo Los Naranjos El Oasis no se ha reportado ninguna clase de evento relacionado con movimientos en masa que amenace la estabilidad o habitabilidad de las viviendas del desarrollo lo que se corroboró durante la visita de campo del 10 de octubre de 2017.

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

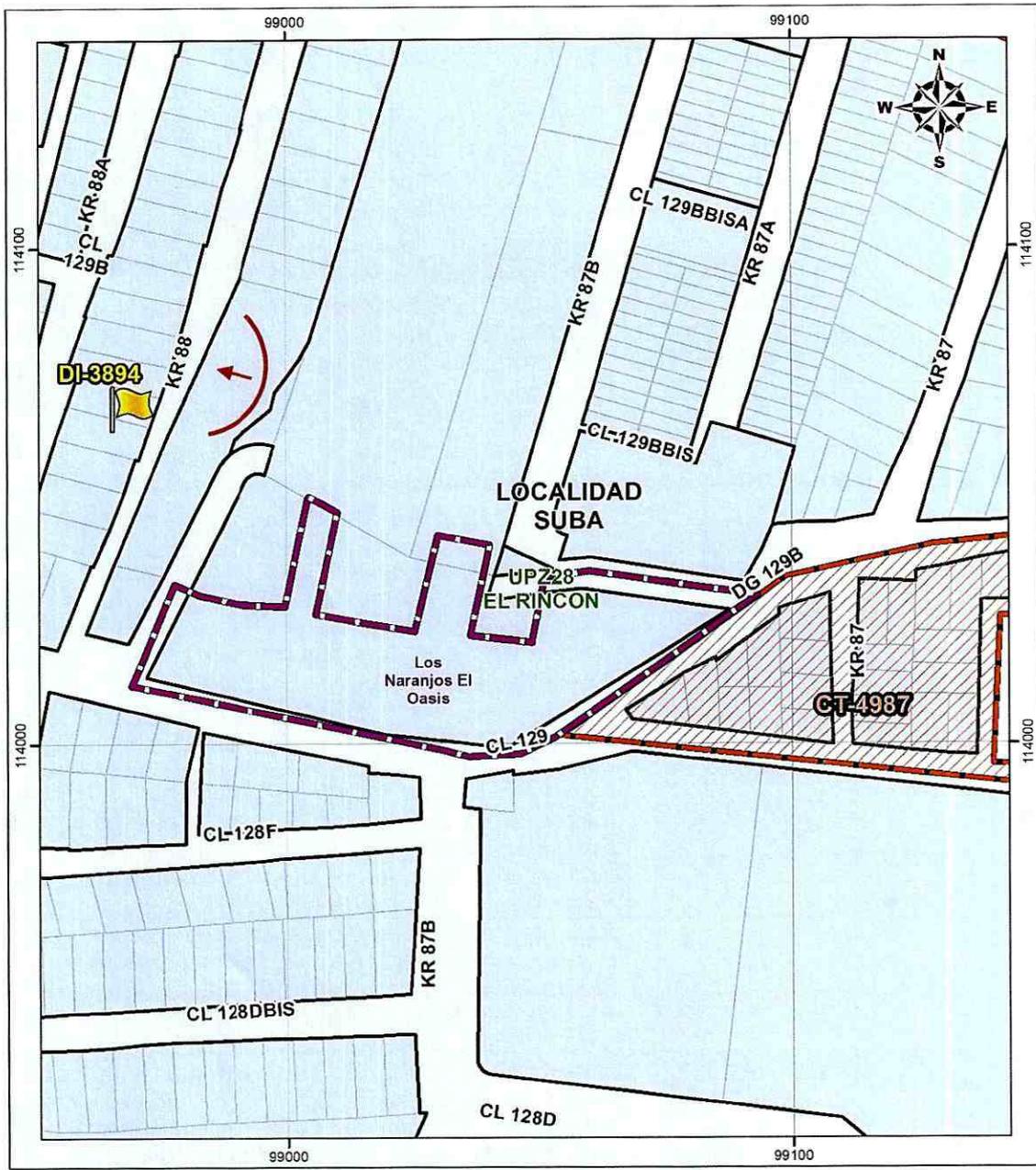
En la Tabla 3 se compilan los documentos emitidos por IDIGER en los alrededores de la localización del desarrollo Los Naranjos El Oasis y en la Figura 3 la ubicación de estos documentos técnicos.

Considerando los antecedentes descritos anteriormente, el IDIGER no ha determinado o priorizado la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por movimientos en masa en el sector que comprende el desarrollo objeto de este concepto técnico.

Con el fin de viabilizar técnicamente la emisión del concepto para la legalización del desarrollo Los Naranjos El Oasis de la localidad de Suba, se realizó visita técnica los días 10 y 18 de octubre al sector, para verificar y validar la información existente. A partir de esta visita el IDIGER consideró procedente desde el punto de vista técnico emitir el presente documento y no estimó necesaria la realización de estudios detallados de amenaza y riesgo adicionales en el sector.

Tabla 3. Conceptos y Diagnósticos Técnicos emitidos por el IDIGER en el área de influencia del desarrollo Los Naranjos El Oasis.

DOCUMENTO	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
CT - 4987 noviembre 15 de 2007	Desarrollo La Aguadita III Norte: 113.990 a 114.045 Este: 99.055 a 99.175	El documento fue emitido para el programa de legalización y regularización de barrios, el cual tomó como fuente de consulta el plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Decreto Distrital 190 de 2004, el cual categoriza el barrio en condición de amenaza media y alta. El documento emite el plano de amenaza a escala 1:800 y referencia todos predios en condición de amenaza media, no se condiciona ni se restringe el uso del suelo, se recomienda implementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector tales como: dotación de adecuadas redes de acueducto y alcantarillado, pavimentación de vías y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial.
DI - 3894 noviembre 26 de 2008	Carrera 88 No. 129 - 31	Se presentó un proceso de remoción en masa de tipo rotacional involucrando un volumen de aproximadamente 8m ³ de material tipo residual y capa vegetal; la ladera en comento tiene una longitud entre 15m y 20m, con una altura de aproximadamente 5m e inclinación de tendencia moderada (25°), la cual no presenta medidas de estabilización ni sistema para el manejo del drenaje superficial y subsuperficial. El documento indica que "la estabilidad y habitabilidad de las viviendas ubicadas tanto en la parte baja de la ladera al costado Occidental de la Carrera 88 entre las calles 128 y 129, no se encuentran comprometidas en mediano plazo por el proceso de remoción en masa identificado en el área evaluada".



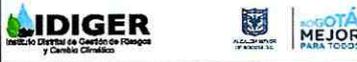
Bogotá, Colombia Sistema de Coordenadas Cartesianas: GCS_CertMAGBOG Datum: Bogotá Prime Meridian: 0 Angular Unit: Degree ESCALA: Metros 0 5 10 20 30	FUENTES DE INFORMACIÓN: Secretaría Distrital de Planeación Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital ELABORÓ: W.F.H.R. FECHA: nov 23 / 2017	CONVENCIONES Localidad Manzana Lote UPZ Conceptos Técnicos Diagnósticos Técnicos Desarrollo	MAPA DE LOCALIZACIÓN DE C.T.Y.D.I. LOS NARANJOS EL OASIS 
---	--	---	--

Figura 3. Localización de conceptos y diagnósticos técnicos generados por el IDIGER en cercanías al polígono que conforma el desarrollo objeto de estudio.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático</p>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

6 EVALUACIÓN DE AMENAZA

Para evaluar la amenaza por movimientos en masa del desarrollo Los Naranjos El Oasis de la localidad de Suba, se realizó una adaptación metodológica que tomó como base la propuesta de Robert A. van Zuidam (1985) para la determinación de la susceptibilidad del terreno, ajustándola a las condiciones locales; para la determinación de los detonantes, se adaptó la metodología SES propuesta por F. Ramírez y A. González (1999). Lo anterior, permite generar mapas a escala 1:2.000. A continuación, se detalla el desarrollo metodológico para establecer la amenaza.

6.1 Descripción de la Metodología

En la Figura 4 se muestra el flujo de trabajo seguido para establecer la amenaza por movimientos en masa. Se parte del análisis de antecedentes y de las visitas de campo para desarrollar una serie de mapas temáticos relacionados con los materiales (mapa geológico), las formas del terreno (mapa de pendientes y de rugosidad), la cobertura y uso del suelo y los procesos morfodinámicos que se presentan o se han presentado en las laderas estudiadas y definidas a partir de una posible área de influencia.

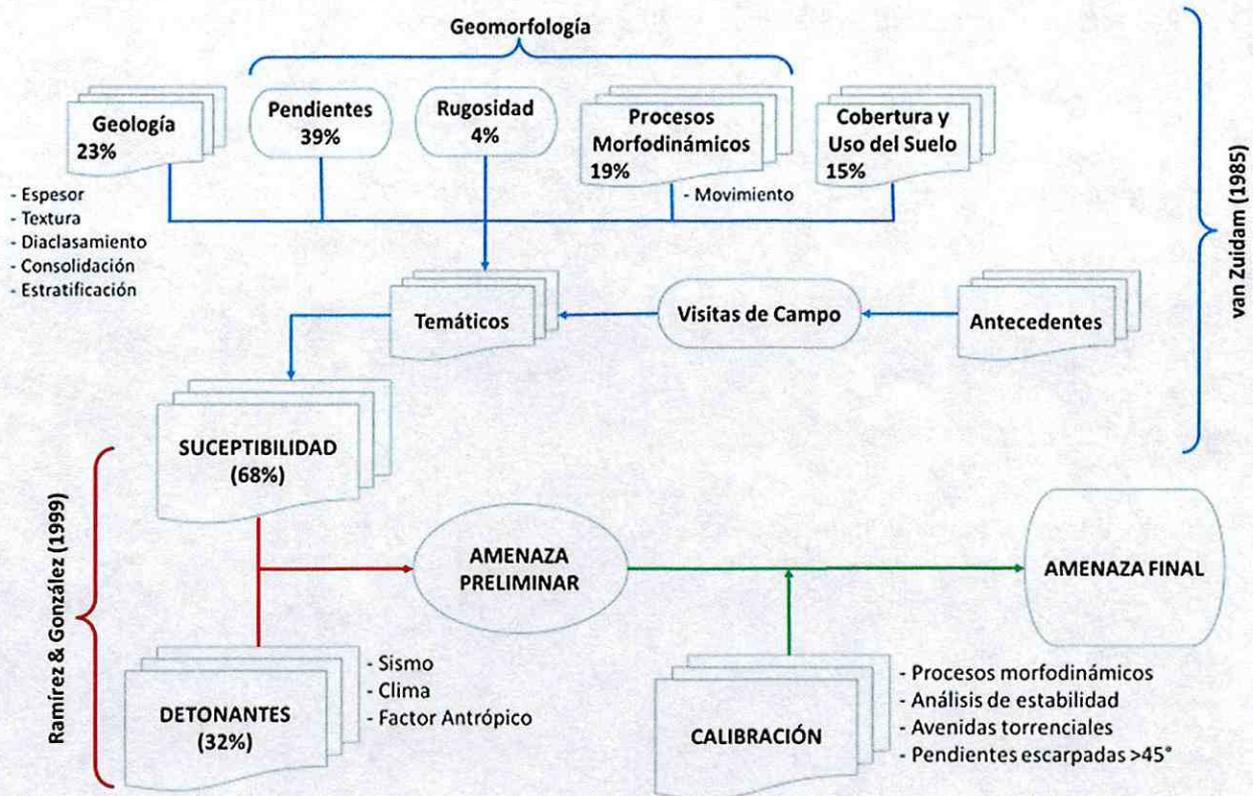


Figura 4. Procedimiento empleado para la determinación de la amenaza por movimientos en masa



CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS

Código:	GPR-FT-13
Versión:	05
Fecha de revisión:	26/04/2016

Se califican las variables de acuerdo con la propuesta de van Zuidam (1985), adaptada a las condiciones locales de las laderas de Bogotá D.C., para obtener el mapa de susceptibilidad a movimientos en masa a partir de un álgebra de mapas, como se muestra en la siguiente ecuación:

$$S = 0,39 * P + 0,037 * R + 0,049 * E + 0,098 * T + 0,049 * D + 0,037 * Es + 0,146 * C + 0,195 * M$$

Donde:

S = Susceptibilidad
P = Pendiente
R = Rugosidad
E = Espesor de Material no consolidado
T = Textura
D = Diaclasamiento/Consolidación
Es = Disposición de la estratificación
C = Cobertura
M = Movimientos en masa

La susceptibilidad es categorizada en tres rangos a partir de la distribución de frecuencias de los datos teniendo en cuenta que el valor mínimo de calificación es de 2,96 y el máximo es de 36,65:

$$\textit{Susceptibilidad Baja} \leq 12,75 < \textit{Susceptibilidad Media} \leq 23,98 < \textit{Susceptibilidad Alta}$$

Los detonantes considerados en la determinación de la amenaza por movimientos en masa son el sismo, precipitación y factor antrópico evaluados mediante la siguiente ecuación:

$$De = 0,82 * F + 0,047 * Si + 0,133 * Pr$$

Donde:

De = Detonantes
F = Factor Antrópico
Si = Sismo
Pr = Precipitación

Posteriormente se determina una amenaza preliminar por movimientos en masa mediante la combinación algebraica de la susceptibilidad y los detonantes mediante la siguiente ecuación:

$$A = 0,676 * S + 0,324 * De$$

Donde:

A = Amenaza
S = Susceptibilidad
De = Detonantes

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

La amenaza también es categorizada en tres rangos a partir de la distribución de frecuencias de los datos teniendo en cuenta que el valor mínimo de calificación es de 1,6 y el máximo es de 28,0 de la siguiente forma:

$$\text{Amenaza Baja} \leq 9,65 < \text{Amenaza Media} \leq 18,46 < \text{Amenaza Alta}$$

Se analizan los resultados de esta amenaza preliminar y con base en éstos se realiza una calibración amparada en evidencias de campo relacionadas con procesos morfodinámicos activos y/o latentes, pendientes escarpadas $>45^\circ$ que evidencien inestabilidad activa y/o latente (e.g. caídas de bloques de roca) y amenaza por avenidas torrenciales a lo largo de los cauces de las quebradas de acuerdo con los estudios adelantados por el IDIGER al respecto.

6.2 Cartografía base

La cartografía base fue tomada del mapa de referencia de IDECA de junio de 2017. Los insumos cartográficos se listan en la Tabla 4.

Sistema de Coordenadas Geográfica GCS CarMAGBOG

Meridiano de Greenwich
 Datum CGS_CARMAGBOG
 Elipsoide: GRS80 Mod
 Semieje Mayor: 6380687
 Semieje Menor: 6359293,764473119
 Achatamiento: 298,257222101

La escala de trabajo es 1:2.000, con un área mínima cartografiable en campo de 8m×8m (64 m²).

Tabla 4. Insumos básicos para la cartografía del desarrollo Los Naranjos El Oasis

Insumo	Fuente	Resolución	Tipo formato
Modelo de Elevación Digital DEM: Urbano	Catastro	1 m	Ráster
Modelo de Elevación Digital DEM - LIDAR: Urbano	EAAB ESP	0.25 m	Ráster
Curvas de Nivel: Urbano	Catastro	1 m	Vector
Hidrografía	EAAB ESP		Vector
Ortofoto 2014	Catastro	7.5 cm	Ráster
Imágenes Satelitales: Cerros	Catastro	15 cm	Ráster
Mapa de Sombras	EAAB ESP	1 m	Ráster
Mapa de Pendientes	IDIGER	1 m	Ráster

6.3 Geología

El Barrio Los Naranjos El Oasis se encuentra localizado hacia el flanco occidental del Sinclinal de Suba sobre la Formación Guaduas, localmente presenta rellenos antrópicos para la conformación de las vías y depósitos de escombros. Las unidades litoestratigráficas identificadas con propósitos cartográficos se describen a continuación:

6.3.1 Formación Guaduas. (KPgg):

Arcillolitas en estratificación gruesa, colores gris claro y abigarrados, con intercalaciones de areniscas de grano medio a fino, en capas delgadas con estratificación ondulada y limolitas (calificación textura: 27). En el polígono de estudio desarrolla un suelo residual de menos de 1 metro de espesor (calificación espesor: 0), la estratificación se dispone en contra de la pendiente de la ladera (calificación estratificación: 33) y presenta un fracturamiento medio (calificación diaclasamiento: 17), para la calificación del factor relacionado con la profundidad de materiales no consolidados a esta unidad se le asigna un valor de cero (0).

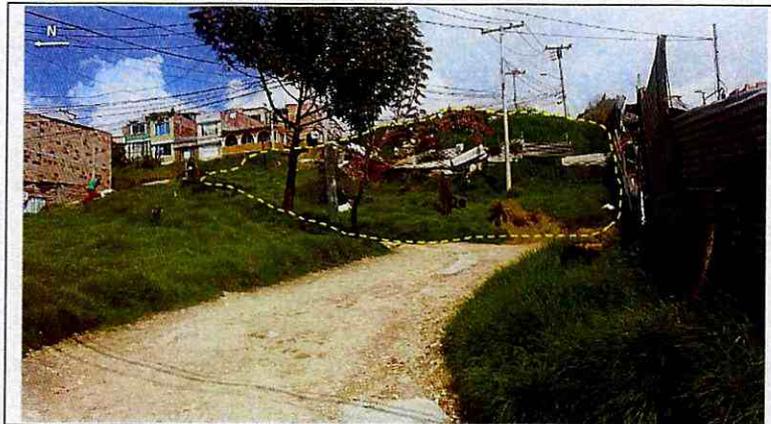


Fotografía 2. Corte en un parque donde se observa aflorando la Formación Guaduas.

6.3.2 Depósitos de escombros (Qe)

Depósitos de origen antrópico de escombros de construcción sin compactación (calificación consolidación: 33), localizados hacia el costado nororiental del polígono donde alcanzan un espesor de hasta 6 m (calificación espesor: 40) y hacia el costado noroccidental donde presentan un espesor entre 1 a 1.5 m (calificación espesor: 20). Litológicamente están compuestos por una matriz limo arcillosa con escombros de materiales de construcción (calificación textura: 27) los cuales se encuentran dispuestos a favor de la pendiente (calificación estratificación: 50).

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. INSTITUTO Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016



Fotografía 3. Depósitos de escombros de hasta 6m de espesor

6.3.3 Rellenos Antrópicos para conformación de las vías (Qrav):

Estos rellenos “compactados” (calificación consolidación: 17) son utilizados para la conformación de las vías, presentan un espesor de 0 a 1 m (calificación espesor: 10), se componen predominantemente de arenas y gravas (calificación textura: 13), y se disponen horizontalmente (calificación estratificación: 0).

6.4 Geomorfología

El énfasis geomorfológico para la determinación de la susceptibilidad a los movimientos en masa de las laderas del desarrollo Los Naranjos El Oasis está dado en la Morfometría y en los Procesos Morfodinámicos. La primera indica las formas de las laderas, en general alteradas por la intervención antrópica, y los segundos indican a priori la estabilidad que éstas tienen. A continuación, se describen esos ítems.

6.4.1 Morfometría

Para el análisis de estabilidad de las laderas se emplearon las características morfométricas del terreno relacionadas con las pendientes y la rugosidad.

La clasificación de pendientes utilizada para el análisis fue adaptada de van Zuidam (1985), como se observa en la Tabla 5. Para el desarrollo Los Naranjos El Oasis se observó que las pendientes que predominan son pendientes medias a altas, como se muestra en el Anexo 1.

Tabla 5. Rangos de las pendientes del terreno (adaptados de van Zuidam, 1985)

PENDIENTES (Grados)	DESCRIPCIÓN	Calificación
0-5	Muy Baja	4,0
5-8	Baja	7,0
8-12	Media	15,0
12-29	Moderada	22,0
29-45	Alta	30,0
>45	Muy Alta	22,0

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

La rugosidad representa la ondulación o la forma de las laderas considerando y el aspecto del terreno, obtenido a partir del modelo digital de elevación (DEM). Las rugosidades cercanas a 0 corresponden a zonas más planas y regulares, y rugosidades más cercanas a 1 corresponden a zonas más abruptas de topografía más fuerte e irregular. Para el desarrollo Los Naranjos El Oasis las rugosidades que predominan son las muy bajas. La calificación de la rugosidad se realiza con base con la siguiente tabla.

Tabla 6. Rangos y calificación de la rugosidad

RUGOSIDAD	DESCRIPCIÓN	Calificación
0 - 0,009	Muy Baja a Nula	5,0
0,009 - 0,018	Baja	10,0
0,018 - 0,028	Media	20,0
0,028 - 0,84	Alta	28,0
> 0,84	Muy Alta	37,0

6.4.2 Procesos Morfodinámicos

Dentro del perímetro del desarrollo Los Naranjos El Oasis no se encontraron procesos morfodinámicos relacionados con movimientos en masa; no obstante, en la vía interna localizada al costado occidental del desarrollo se presentan procesos de erosión laminar; y en el costado nor occidental aledaño al desarrollo se identificó un deslizamiento antiguo en condición inactiva la ubicación del proceso se presenta en la Figura 3. Los procesos anteriormente mencionados se describen a continuación:

- **Erosión Laminar de grado Ligero a Moderado (Derl):** Este tipo de erosión laminar se presenta en los accesos viales no pavimentados, los cuales están expuestos a los agentes erosivos como el agua y el viento (calificación procesos morfodinámicos: 0).
- **Deslizamiento Inactivo (Ddmi):** Deslizamiento de tipo rotacional que involucró un volumen de aproximadamente 8m³, el talud presenta una altura de aproximadamente 5m e inclinación de tendencia moderada (25°), el cual no presenta medidas de estabilización ni sistema para el manejo del drenaje superficial y subsuperficial. La corona del deslizamiento es del orden de los 6 a 8 m de longitud con un escarpe de 1.2 m. Este deslizamiento fue reportado en el diagnóstico DI-3894 el 26 de noviembre de 2008. En la visita de campo no se evidenció avance retrogresivo o cambios en relación a las condiciones reportadas en el Diagnóstico (calificación procesos morfodinámicos: 14).

De acuerdo con las condiciones observadas en la zona, se considera que el deslizamiento presenta bajo potencial de reactivación, ya que el sector no ha presentado movimientos apreciables luego de ocurrido el evento, no obstante, es importante tener en cuenta que la reactivación del proceso se puede dar en caso de considerar cualquier intervención sobre dicho sector como por ejemplo cortes o disposición de material sobre el talud.

6.5 Cobertura y Uso del suelo

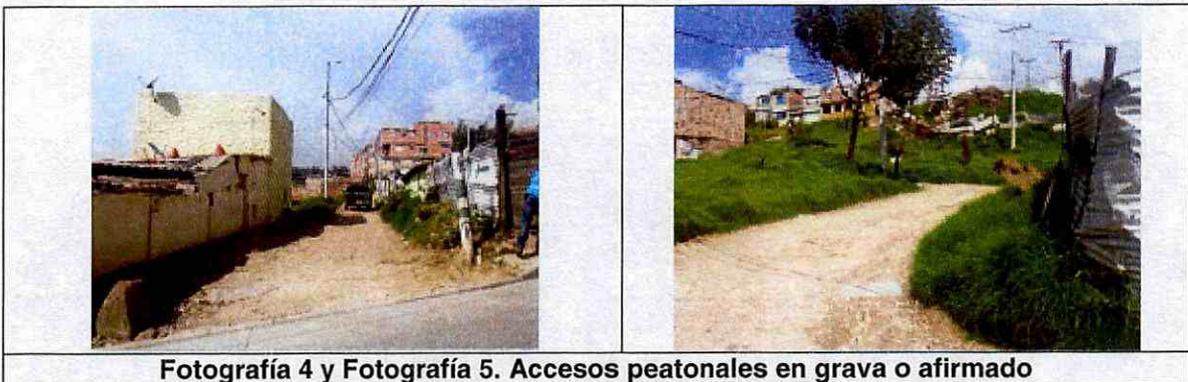
La cobertura del suelo influye en la estabilidad del terreno generando mayor o menor capacidad

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

de infiltración y mayor o menor protección frente a los procesos erosivos. Este factor representa el 15% de la susceptibilidad del terreno a generar movimientos en masa de acuerdo con la metodología mostrada en la Figura 4. Para el desarrollo Los Naranjos El Oasis se presentan las unidades que se describen a continuación.

6.5.1 Acceso vehicular en grava o afirmado:

Es el área utilizada para la circulación o tránsito de vehículos cuya estructura se compone de gravas o afirmado, no cuenta con una superficie de pavimento ni obras para el manejo de aguas. El sector en el cual se encuentra esta unidad presenta pendientes de bajas a moderadas, lo cual le confiere susceptibilidad frente a procesos erosivos por escorrentía superficial en el tramo de mayor pendiente e infiltración en el tramo de menor pendiente. Esta unidad representa el 3% del área del desarrollo y la calificación para uso y cobertura es 6.



6.5.2 Acceso vehicular pavimentado:

Corresponde al área empleada para la circulación o tránsito de vehículos que cuenta con una estructura de pavimento y obras para el manejo de aguas. En el polígono Los Naranjos El Oasis las vías pavimentadas se encuentran en buen estado, por lo cual las condiciones de infiltración en estas áreas se consideran muy bajas a nulas. Esta unidad comprende el 13% del área del polígono y la calificación para uso y cobertura es 1.



508

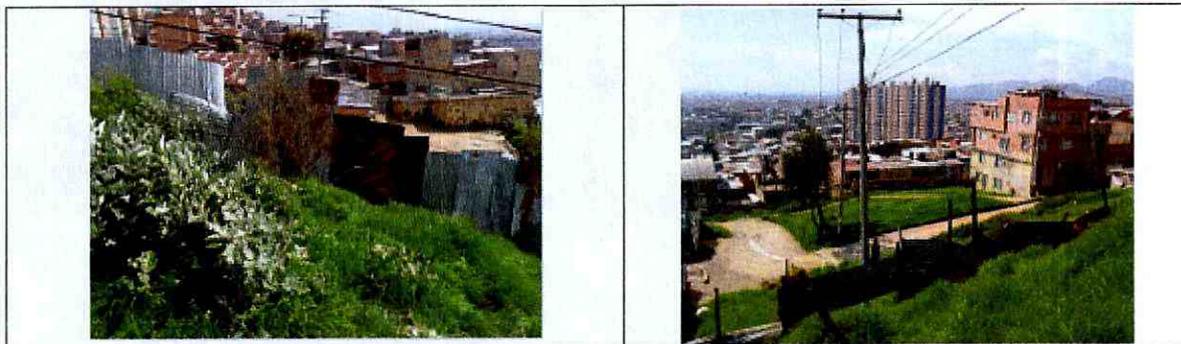
6.5.3 Áreas abiertas con cobertura de pasto.

Son aquellas áreas que presentan cobertura vegetal (pasto y rastrojó). Al interior del polígono que conforma el desarrollo Los Naranjos El Oasis, se presenta esta unidad para las categorías definidas en la metodología, cuya área se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7. Categorías y porcentaje de área para áreas abiertas con cobertura de pasto

Categoría	Área (m2)	Porcentaje respecto al área del desarrollo	Calificación
Áreas abiertas, menor al 50% de cobertura de pasto	71	3%	6
Áreas abiertas, entre el 50% y el 75% de cobertura de pasto	137	5%	4
Áreas abiertas, mayor al 75% de cobertura de pasto	392	14%	2

Este tipo de cobertura protege la superficie del terreno frente a procesos erosivos por escorrentía superficial y reduce la infiltración de agua mediante el proceso de evapotranspiración.



Fotografía 8 y Fotografía 9. Áreas abiertas con cobertura de pasto

6.5.4 Áreas residenciales:

Corresponde a las áreas empleadas como lugar de alojamiento para las personas dueñas o arrendatarias del predio. Las viviendas del polígono son de 1 piso de altura, a partir de una inspección visual, éstas presentan buenas condiciones en términos estructurales. En el desarrollo Los Naranjos El Oasis se encuentran áreas residenciales inferiores a 506 m² representando el 37% del área del polígono y la calificación para uso y cobertura es 2. En estas áreas la infiltración se considera muy baja a nula.



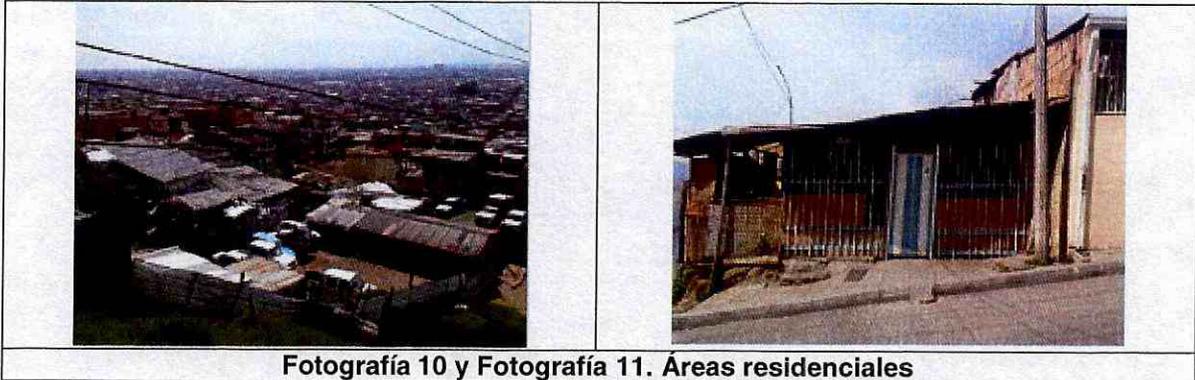
ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
ALBERTO URBANO
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS

Código: GPR-FT-13

Versión: 05

Fecha de
revisión: 26/04/2016



Fotografía 10 y Fotografía 11. Áreas residenciales

6.5.5 Paisajes desérticos artificiales:

Corresponde a las áreas que presentan una cobertura vegetal muy reducida debido a la intervención antrópica. En el desarrollo Los Naranjos El Oasis los paisajes desérticos artificiales corresponden a los parqueaderos ubicados al interior de los lotes de los predios, ocupando el 26% del área del polígono y la calificación para uso y cobertura es 8. El sector en el cual se encuentra esta unidad presenta pendientes de moderadas, lo cual le confiere susceptibilidad frente a procesos erosivos por escorrentía superficial.

6.6 Susceptibilidad a movimientos en masa

Como se mencionó en el Título 6.1 de este documento, la susceptibilidad de las laderas a los movimientos en masa se obtiene a partir del álgebra de mapas, calificando la geología (espesor, textura, diaclasamiento/consolidación y estratificación), la geomorfología (pendientes rugosidad y procesos morfodinámicos) y la cobertura y uso del suelo. En general, los resultados obtenidos para el álgebra de mapas, categorizan la susceptibilidad para el desarrollo Los Naranjos El Oasis en una susceptibilidad media a baja a generar estos movimientos.

6.7 Detonantes para evaluación de amenaza por movimientos en masa

Tres detonantes de amenaza se evalúan de acuerdo con la metodología de Ramírez y González (1999), como se precisa en la Figura 4: Sismo, Clima y Factor antrópico.

De acuerdo con el Decreto 523 del 16 de diciembre de 2010, por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C., el área del desarrollo Los Naranjos El Oasis se encuentra en la zona sísmica Cerros, cuyo coeficiente de aceleración A_0 es: 0,18g. (La calificación para detonante por sismo es 6,8).

Debido a que la lluvia generalmente es un factor detonante de movimientos en masa, la valoración del parámetro clima se ha realizado en función de la precipitación crítica. De acuerdo con la metodología propuesta por INGEOCIM para la Zonificación de Riesgos por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades de Santafé de Bogotá (1998), utilizada y complementada con información reciente para el proyecto de actualización del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. por IDIGER 2016, el territorio se zonifica en función de la relación lluvia – deslizamiento, para lo cual, se han seleccionado eventos históricos de movimientos en masa con el fin de determinar las lluvias antecedentes acumuladas en las estaciones pluviométricas

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático</p>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

cercanas a dichos eventos, y así poder encontrar la lluvia crítica representativa y su correspondiente período de retorno. En general, de acuerdo con la categorización establecida en el estudio de referencia, para un período de retorno de lluvia crítica de 15 a 20 años, la precipitación es media alta. . (La calificación para detonante por precipitación es 20,6).

En relación al factor antrópico, para el desarrollo Los Naranjos El Oasis como unidad predominante se tiene la *Zona urbana de uso principalmente residencial con redes de acueducto oficial y con redes de alcantarillado oficial*, la cual ocupa el 36.5% del área del desarrollo y la calificación para detonante por factor antrópico para esta unidad es 2,3. La segunda unidad más representativa en área corresponde a explanaciones con un 26.41%, que involucran actividades de remodelación del terreno, en este caso se relacionan con cortes no mayores a 2m, generados para la conformación de las plataformas de las viviendas, la calificación para detonante por factor antrópico de esta unidad es 2,5. Una de las unidades de menor área corresponde a los rellenos antrópicos que ocupan un 1.38% del desarrollo, la calificación para detonante por factor antrópico de esta unidad es 4,2.

6.8 Calificación y zonificación de Amenaza por movimientos en masa

Considerando la metodología descrita en el Título 6.1 de este documento y todos los parámetros mencionados en los títulos subsiguientes (6.2 a 6.7), se realiza la categorización de amenaza para los predios del desarrollo Los Naranjos El Oasis.

Las áreas categorizadas en Amenaza Baja por Movimientos en Masa corresponden a laderas sin evidencias de inestabilidad actual, con pendientes bajas, conformadas por materiales poco susceptibles a movimientos en masa.

Por su parte, las áreas categorizadas en Amenaza Media por Movimientos en Masa corresponden a laderas que localmente presentan una pendiente media a moderada sin evidencias de inestabilidad actual, pero que son susceptibles a la generación de movimientos en masa. En estas áreas pueden presentarse procesos erosivos de baja a mediana intensidad.

Finalmente, las áreas categorizadas en Amenaza Alta por Movimientos en Masa corresponden a laderas de pendiente media a muy alta con presencia de movimientos en masa activos y/o de procesos erosivos intensos. En el desarrollo Los Naranjos El Oasis no se presenta esta categoría de amenaza.

El Mapa de Amenaza por Movimientos en Masa construido para el desarrollo Los Naranjos El Oasis a escala de trabajo 1:2.000, se muestra en el Anexo 2 de este documento.

7 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

Para evaluar la vulnerabilidad por movimientos en masa del desarrollo Los Naranjos El Oasis de la localidad de Suba se adaptó una metodología que tomó como base la propuesta por el Servicio Geológico Colombiano en el año 2015 y la Metodología de Evaluación de Riesgo por RM a Nivel de Detalle por JAM Ingeniería Y Medio Ambiente en el año 2006, que está orientada a la evaluación de vulnerabilidad física con base en la identificación y localización de elementos expuestos en zonas de amenaza media y baja, en donde cada elemento identificado se debe

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. INSTITUTO DISTRITAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y CIERREO CUMPLIDO</p>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

categorizar con base en sus características de tipología, exposición y fragilidad, con el fin de determinar su vulnerabilidad física ante la ocurrencia de un movimiento en masa.

7.1. Descripción de la metodología

En la Figura 5 se presenta el flujo de trabajo seguido para establecer la vulnerabilidad física por movimientos en masa en zonas de amenaza media y baja. Se parte del análisis de amenaza y de la visita de campo para identificación de elementos expuestos con el fin de evaluar y zonificar la vulnerabilidad de la zona de estudio.

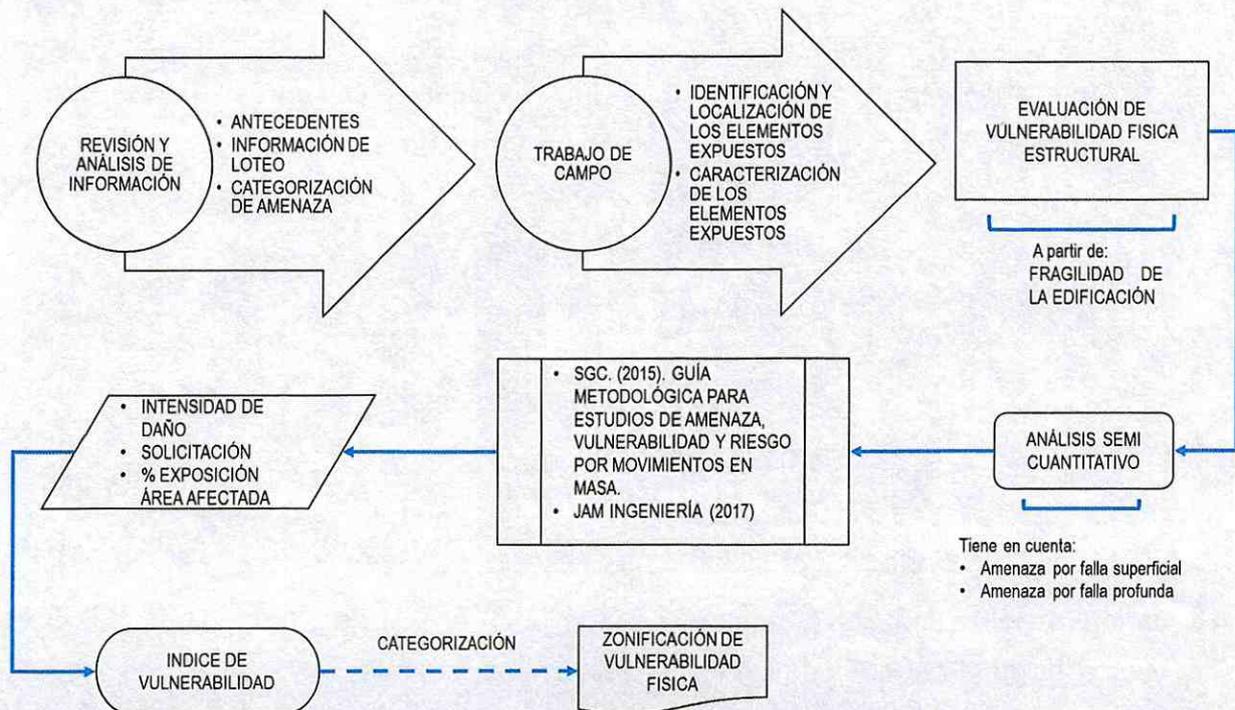


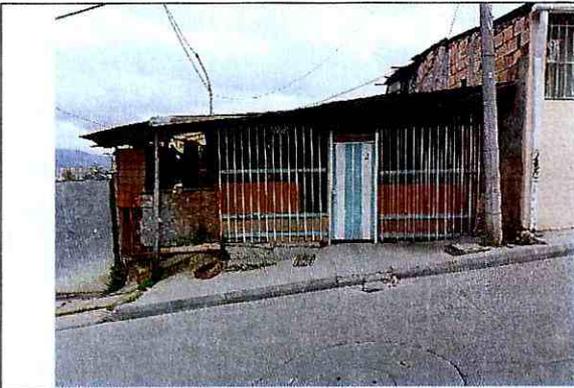
Figura 5. Esquema metodológico para análisis de vulnerabilidad física en zonas de amenaza media y baja por movimientos en masa

7.2. Identificación y localización de los elementos expuestos.

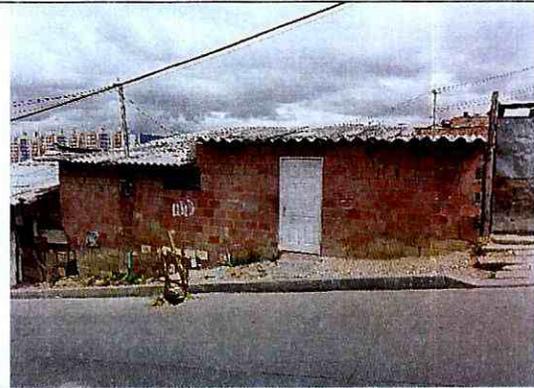
Como insumo para el análisis de vulnerabilidad, se empleó la base predial suministrada por la SDHT y la zonificación de amenaza por movimientos en masa referida con anterioridad. Además de esto, se realizó la respectiva visita de campo para la identificación y verificación del estado de las edificaciones con el fin de evaluar la vulnerabilidad de las mismas.

De acuerdo con el reconocimiento de campo, se identificaron para el desarrollo Los Naranjos El Oasis, que en 8 de los 9 predios se encuentran edificaciones. En las Fotografías 12 a 15 pueden verse algunos de los predios del sector en donde se evidencia una tipología típica de edificaciones que han sido construidas con sistema estructural de muros cargueros sin confinamiento adecuado. En general se presentan viviendas de un piso en las que no se evidencian daños o deformaciones asociados a movimientos en masa, como tampoco en las vías aledañas.

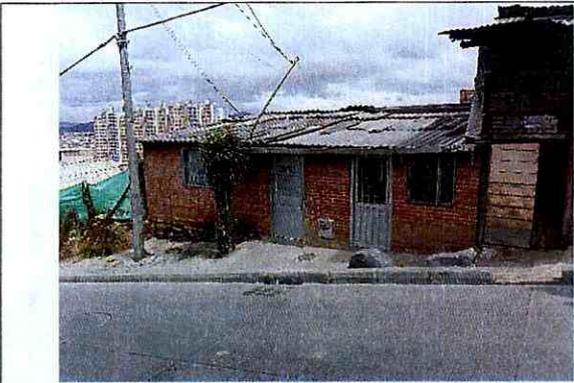
	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016



Fotografía 12. Lote 10 - Manzana 01



Fotografía 13. Lote 11 - Manzana 01



Fotografía 14. Lote 12 - Manzana 01



Fotografía 15. Lote 04 - Manzana 01

7.3. Caracterización de las solicitudes

Una vez conocida la fragilidad de los elementos expuestos, se determina el tipo de solicitud que puede afectar a cada uno de ellos. Se analizan dos situaciones, falla superficial y falla profunda, ambas relacionadas con desplazamientos verticales y empujes. Es importante aclarar que la falla superficial está relacionada con escarpes, procesos de denudación, flujos o reptaciones que generan asentamientos diferenciales que ocasionan daños parciales en las estructuras, mientras que la falla profunda se relaciona directamente con deslizamientos rotacionales y traslacionales que pueden llevar al colapso total de las estructuras.

Puesto que en el área de estudio no se encontraron procesos morfodinámicos relacionados con movimientos en masa y en general es una zona que presenta una susceptibilidad media a baja a la generación de estos movimientos, el análisis de vulnerabilidad se realizó tanto como para falla superficial como para falla profunda, sin embargo, la condición menos probable a presentarse es la falla profunda.

7.4. Caracterización de los elementos expuestos: tipología, exposición y resistencia.

Para determinar las principales características físicas de las edificaciones, se realiza el inventario de las viviendas mediante un formulario diligenciado en los reconocimientos de campo, que se enfoca en determinar los principales materiales constructivos, el sistema resistente, el sistema de

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE <small>Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

cubierta, el número de pisos, el estado de los muros y otros elementos estructurales y no estructurales, entre otros aspectos físicos que permitan determinar las capacidades de respuesta del elemento una vez se materialice la amenaza.

7.5. Tipos de daño o efectos esperados como resultado de los escenarios de vulnerabilidad.

Para determinar los tipos de daño esperados se realiza la evaluación de la vulnerabilidad física a partir de la fragilidad estructural de las edificaciones con base en los tipos de solicitaciones y porcentajes de afectación de cada una de ellas.

7.5.1. Evaluación de la vulnerabilidad física estructural

Con base en los requerimientos del Decreto 1807 de 2014 compilados en el Decreto 1077 de 2015, la Guía Metodológica para Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Movimientos en Masa del Servicio Geológico Colombiano en el año 2015 y la Metodología de Evaluación de Riesgo por RM a Nivel de Detalle por JAM Ingeniería Y Medio Ambiente en el año 2006, se definieron las tipologías de vivienda en 6 grupos: Tipo A refiere a edificaciones con reforzamiento especial, tipo B edificaciones reforzadas, tipo C mampostería reforzada, tipo D estructuras con confinamiento deficiente y estructuras híbridas, tipo E estructuras ligeras, tipo F construcciones simples y tipo G para la identificación de lotes que no tienen construcción.

Por lo tanto, de acuerdo con la tipología, la altura, el estado de conservación y la edad de la construcción, se determinó el factor de fragilidad de la estructura, teniendo en cuenta como limitante que la altura en el caso del desprendimiento de material o caída de bloques puede ser una condición más favorable, lo cual es contrario cuando se habla de deslizamientos, toda vez que la solicitación del primer caso son impactos y del segundo caso son empujes o desplazamientos verticales.

La ecuación usada para determinar el factor de fragilidad es la siguiente:

$$S_e = 1 - (1 - S_{tip})(1 - S_{alt})(1 - S_{con})(1 - S_{ed})$$

En donde:

S_e : Factor de fragilidad

S_{tip} : Factor por tipología

S_{alt} : Factor por altura

S_{con} : Factor por estado de conservación

S_{ed} : Factor de edad de la construcción respecto su vida útil o de servicio

Esta ecuación es propuesta por el Manual del Servicio Geológico Colombiano, donde se sigue la metodología propuesta por Li et al. (2009), modificada por Du et al. (2013, 2014). En esta, se consideran cuatro parámetros para la evaluación de la fragilidad de las edificaciones, relativos al tipo de estructura (S_{tip}), su altura (S_{alt}), su conservación (S_{con}) y su edad (S_{ed}). Partiendo de estos parámetros, se calcula la fragilidad de la estructura (S_e).

El factor de fragilidad por tipo de estructura, depende de la tipología de vivienda evaluada, clasificada entre Muy Alta a Extremadamente Baja, para un valor de S_{tip} entre 1 y 0.1.

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

El factor de fragilidad por altura para edificaciones Tipo E y F con altura mayor o igual a dos pisos presenta un valor de 0,9, para estructuras tipo D mayores a cuatro pisos 0,9, para edificaciones tipo D de 2 y 3 pisos un valor de 0,6 y para las demás tipologías, 0,05.

El factor por Estado de conservación se evalúa mediante una inspección visual, el cual se califica dependiendo del tipo de deformaciones y agrietamientos de la estructura. Para esto se considera tres estados Bueno, Regular y Malo, para los cuales se tienen los valores de 0.05, 0.25 y 0.5 respectivamente.

A partir de la visita de campo se identificó que la mayoría de las edificaciones tienen un estado de conservación Regular y Malo (por lo cual este factor será entre 0,25 y 0,5), lo que implica que la fragilidad por estado de conservación de las edificaciones es Alta en su mayoría.

El factor de fragilidad por edad de la estructura (S_{ed}) se determina a partir de la relación de los años de servicio y vida útil de diseño de la edificación. Para el desarrollo Los Naranjos El Oasis, no se conoce el periodo de diseño de las edificaciones evaluadas por tanto se toma un valor de vida útil con base en la tipología de la edificación. Una edificación tipo A y B tiene una vida útil de 50 años, un tipo C y D de 30 años, una E de 15 años, y una F de 1 a 2 años.

7.5.2. Tasa de daño

Una vez determinado el tipo de solicitud, se debe determinar la tasa de daño, la cual se relaciona directamente con el índice de daño y la posible área afectada.

$$Tasa\ da\tilde{no} = Índice\ da\tilde{no} * Exposición\ Área\ Afectada$$

Esta se determina en función del índice de daño o intensidad de daño que está directamente relacionado con el modo de daño y la posible área afectada. Para el desarrollo Los Naranjos El Oasis, se podrían presentar solicitudes que generen desplazamientos verticales asociados directamente a fallas de tipo superficial, y el porcentaje asociado a la exposición del área afectada de la edificación se determinó con base en el área afectada de la vivienda con respecto a la amenaza.

Finalmente, la vulnerabilidad física de las estructuras se determina en función de la fragilidad y la tasa de daño previamente calculadas.

$$Vulnerabilidad = S_e * Tasa\ da\tilde{no}$$

En función de lo expuesto y los resultados obtenidos, el desarrollo «Nombre_Asentamiento» presenta en un 50% vulnerabilidad baja y 50% vulnerabilidad media con respecto a las solicitudes generadas por movimientos en masa.

Como resultado se obtuvo para los 8 predios construidos que la vulnerabilidad para la falla superficial es baja para 4 de los 8 predios evaluados y media para los restantes.

Tabla 8. Categorización de vulnerabilidad por movimientos en masa en el desarrollo Los Naranjos El Oasis

Manzana	Lote	Vulnerabilidad Falla Superficial
01	01	BAJA
01	04	BAJA
01	06	MEDIA
01	08	MEDIA
01	09	MEDIA
01	10	BAJA
01	11	MEDIA
01	12	BAJA

7.6. Zonificación de la vulnerabilidad.

De acuerdo con los resultados de vulnerabilidad obtenidos anteriormente, se muestra a continuación en la Figura 6 y en el Anexo 3 la zonificación de vulnerabilidad para el desarrollo Los Naranjos El Oasis.

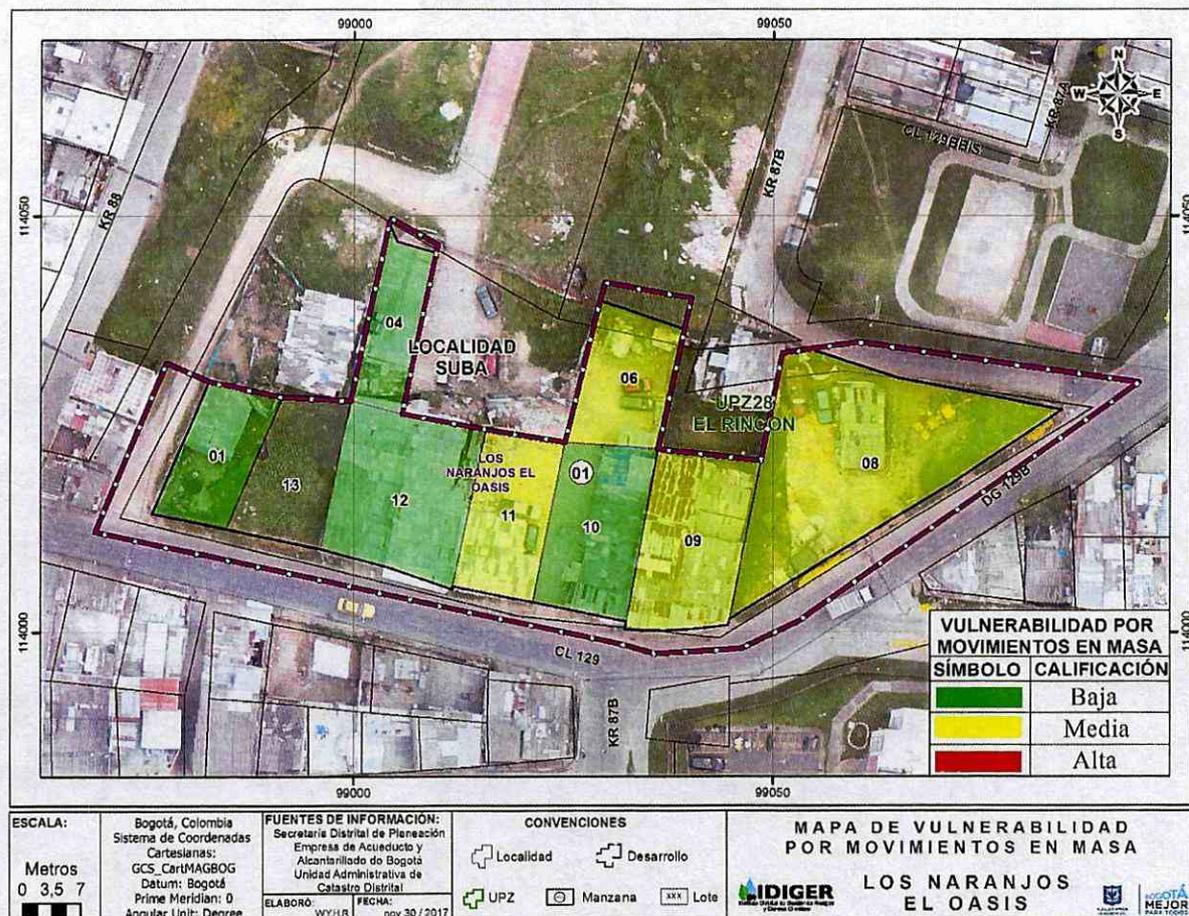


Figura 6. Zonificación Vulnerabilidad desarrollo Los Naranjos El Oasis

8 EVALUACIÓN DE RIESGO

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 aplicando un cruce cartográfico con base en una matriz de riesgo relativo; en esta operación, se le asigna un mayor peso a la amenaza. Para el análisis de mitigabilidad se entiende, que la Vulnerabilidad puede ser intervenida y reducida, mediante la implementación de técnicas constructivas adecuadas de los predios privados.

En la Tabla 9 se presenta la matriz de riesgo con su respectiva categorización de Niveles de Riesgo y que fue tenida en cuenta para la calificación de los predios que forman parte del desarrollo Los Naranjos El Oasis.

Tabla 9. Matriz de Riesgo

Amenaza Relativa	Vulnerabilidad Relativa		
	Alta	Media	Baja
Alta	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto
Media	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Medio
Baja	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Bajo

* Riesgo alto: Se debe realizar un análisis beneficio/costo con el fin de considerar si es óptimo llevar a cabo medidas de mitigación relacionadas con intervenciones en la mejora de la calidad constructiva de las viviendas, reducción de la magnitud del mecanismo amenazante interviniendo el entorno del elemento expuesto o la reubicación y/o abandono del predio.

** El riesgo medio asociado a la vulnerabilidad de las edificaciones, está en función de la mejora en la calidad constructiva de las viviendas por parte de los propietarios o responsables de las mismas.

De forma general y como conclusión del análisis de riesgo llevado a cabo dentro del presente concepto técnico, se define que las edificaciones del desarrollo Los Naranjos EL Oasis cuentan a nivel predial con una categorización definitiva de RIESGO MEDIO y BAJO, tal como se señala en la Tabla 10

Tabla 10. Zonas de Riesgo en el Desarrollo Los Naranjos El Oasis

ZONA	MANZANA	PREDIOS
RIESGO MEDIO	01	06, 08, 09, 10, 11
RIESGO BAJO	01	01, 04, 12

Los predios no construidos (lotes vacíos y zonas verdes) no presentan calificación de riesgo debido a que no tienen elementos existentes para su análisis y evaluación (Tabla 11).

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

Tabla 11. Predios no construidos que no presentan condición de Riesgo en el desarrollo Los Naranjos El Oasis

ZONA	MANZANA	PREDIOS
Lotes Vacíos (LV)	01	13

9 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados de la evaluación de amenaza permiten evidenciar que el sector nor oriental del desarrollo en donde se presentan áreas afectadas por pendientes medias y altas con presencia de rellenos, es más propenso a presentar movimientos en masa; por tanto, al contrastar dichos resultados con la realidad física de las edificaciones, la amenaza media, advierte posibilidad de daño frente a la materialización de tales movimientos; en este sentido, para evitar deterioro de las condiciones de amenaza, las intervenciones futuras en dichos predios deben tener en cuenta las características descritas y realizarse de manera técnica.

Desde el punto de vista de vulnerabilidad, las edificaciones construidas a la fecha de la visita técnica para la ejecución del concepto muestran una alta fragilidad por lo que se llama la atención para que los propietarios de las mismas ejecuten las acciones necesarias para que se lleven al cumplimiento de la normatividad vigente y se pueda garantizar un desempeño adecuado de las mismas tanto para cargas normales de servicio como para cargas sísmicas.

En cuanto a la evaluación de riesgo; la categorización de Riesgo presentada tuvo en cuenta la convolución de la Amenaza categorizada como media y baja con vulnerabilidad de las edificaciones (tipología, fragilidad, tasa de daño), haciendo énfasis en la ausencia de procesos de remoción en masa activos en la zona de influencia directa del polígono del desarrollo. De acuerdo con lo anterior, bajo el escenario actual los niveles de riesgo identificado se consideran como mitigables.

10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El IDIGER realizó el análisis de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa del desarrollo **Los Naranjos El Oasis**, encontrando que desde el punto de vista de riesgos se considera factible la legalización del desarrollo, supeditada al alcance de las conclusiones y recomendaciones del presente concepto técnico.

El desarrollo **Los Naranjos El Oasis** de la localidad de Suba se encuentra localizado en una zona categorizada en amenaza media y baja por procesos de movimientos en masa, tal como se presenta en el Anexo 2 (Mapa de Amenaza). Los predios construidos dentro del desarrollo se encuentran en una zona categorizada en riesgo medio y bajo por procesos de movimientos en masa, tal como se presenta en el Anexo 4 (Mapa de Riesgo).

Los predios construidos, ubicados en zonas de amenaza media y baja y categorizados con riesgo medio y bajo, no cuentan con condicionamientos o restricciones para su uso, aunque deben tener presentes las siguientes recomendaciones ya que se trata de predios localizados en zonas de pendiente media a alta; dichas zonas fueron adecuadas localmente con rellenos antrópicos, sobre suelos residuales de la Formación Guaduas:

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

- Se recomienda al interior de cada uno de los predios garantizar el adecuado manejo, conducción y entrega de las aguas lluvias y superficiales que puedan interferir de manera negativa en las condiciones de estabilidad de los rellenos mencionados.
- Las construcciones actuales evidencian una alta fragilidad, asociada principalmente a su tipología, por lo tanto en caso que se pretenda realizar modificaciones y/o ampliaciones de las viviendas construidas, éstas deberán realizarse con base en estudios estructurales y geotécnicos que den cumplimiento al actual Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

El predio 13 de la Manzana 01 no está construido, y se encuentra ubicado en zona de amenaza media y sin calificación de riesgo, que no cuenta con condicionamientos o restricciones para su uso.

Para todos los predios del desarrollo se debe acoger, por parte de los propietarios, la normatividad vigente en cuenta a trámite de las licencias de construcción, en particular lo correspondiente a diseños estructurales, estudios geotécnicos previstos por la Ley 400 de 1997 (Decreto 926 de 2010 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10) ó la normatividad que se encuentra vigente; igualmente, se debe tener en cuenta los espectros de diseño incluidos en el Decreto 523 de 2010 (por el cual se adopta la microzonificación sísmica de Bogotá D.C.), actividades que se recomienda vigilar por parte de la Alcaldía Local en ejercicio de sus facultades de control urbano.

Para los futuros proyectos urbanísticos o cualquier actividad que requiera realizar excavaciones, se recomienda que el propietario y/o el constructor responsable tenga en cuenta lo estipulado en la Resolución 600 de 2015 del IDIGER “Lineamientos Técnicos para la Reducción de Riesgos en Excavaciones en Bogotá, D.C”.

Se recomienda a las entidades del Distrito, desde su competencia, implementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre las que se encuentran: mantenimiento y construcción de la red de acueducto y alcantarillado, obras de reconformación y protección de laderas, pavimentación de vías y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial en un plazo no superior a dos (2) años; todo esto con el fin de minimizar el deterioro de las condiciones actuales de estabilidad geotécnica del desarrollo.

Las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, las que ejecuten obras civiles mayores o las que desarrollen actividades industriales o de otro tipo deberá dar estricto cumplimiento a la normatividad vigente, en especial al Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014, en desarrollo del Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012 relacionados con el deber de realizar los análisis específicos de riesgo, las medidas de reducción y los planes de emergencias y contingencias. De igual forma, deberán velar por la implementación de la gestión del riesgo en el ámbito de sus competencias sectoriales y territoriales, conforme al Parágrafo del Artículo 44 de la Ley 1523 de 2012.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

11 OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto que se realizaron para la legalización del desarrollo, están basados en los resultados de los estudios mencionados y en las observaciones realizadas durante la(s) visita(s) al polígono. 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 modificaciones que sean del caso.

Se reitera que la vigencia del presente concepto está en función de las condiciones físicas del desarrollo que sirvieron para las evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo; por lo tanto, si se producen cambios significativos en las mencionadas condiciones éste deberá ser ajustado, dado que el factor antrópico es una variable determinante en el sector y este es dinámico y muy sensible al cambio.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. INSTITUTO Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático</p>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

12 ANEXOS

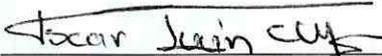
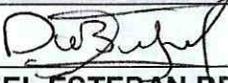
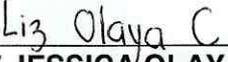
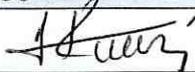
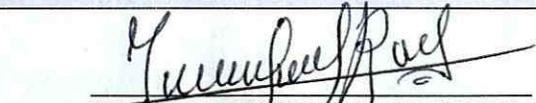
Anexo 1. Mapa de pendientes **Desarrollo Los Naranjos El Oasis**

Anexo 2. Mapa de amenaza por Movimientos en Masa **Desarrollo Los Naranjos El Oasis.**

Anexo 3. Mapa de vulnerabilidad por Movimientos en Masa **Desarrollo Los Naranjos El Oasis.**

Anexo 4. Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa, **Desarrollo Los Naranjos El Oasis**

13 APROBACIONES

13.1 Elaboró	13.2 Elaboró y Revisó
 DANNY A. HERNÁNDEZ CRUZ Ingeniero Civil Magister en Ingeniería - Geotecnia M.P. 25202167130 CND <i>Profesional de Conceptos para Planificación Territorial</i>	 OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO Ingeniero Civil Magister en Ingeniería - Geotecnia M.P. 2520278485 CND <i>Profesional de Conceptos para Planificación Territorial</i>
13.3 Elaboró	13.4 Elaboró
 DANIEL ESTEBAN BERMÚDEZ JÍMENEZ Ingeniero Civil Especialista en Recursos Hídricos M.P. 25202247776 CND <i>Profesional de Conceptos para Planificación Territorial</i>	 LIZ JESSICA OLAYA CALDERÓN Geóloga M. P. 4069 CPG <i>Profesional de Conceptos para Planificación Territorial</i>
13.5 Elaboró	13.6 Revisó
 NICOLÁS GIRALDO MORA Ingeniero Civil M. P. 25202277917 CND <i>Profesional de Conceptos para Planificación Territorial</i>	 NUBIA LUCIA RAMÍREZ CRIOLLO Profesional Especializado 222 Grado 23 <i>Profesional de Conceptos para Planificación Territorial</i>
13.7 Revisó y Avaló	
 JESÚS ENRIQUE ROJAS OCHOA Profesional Especializado 222 Grado 29 <i>Responsable de Grupo de Conceptos para Planificación Territorial</i>	



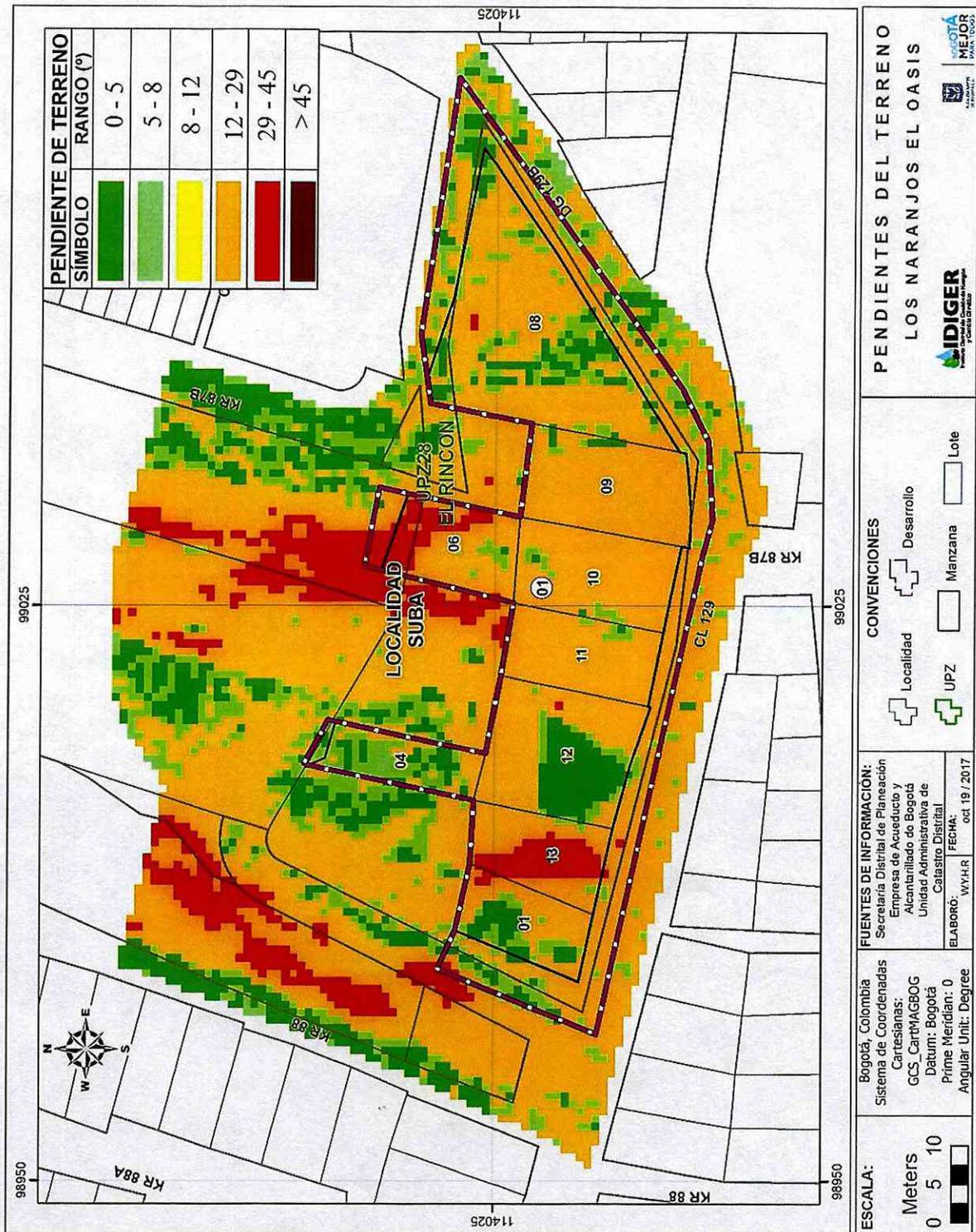
ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS

Código: **GPR-FT-13**

Versión: **05**

Fecha de
revisión: **26/04/2016**



ANEXO 1. MAPA DE PENDIENTES DESARROLLO LOS NARANJOS EL OASIS



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
ALMIRANTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS

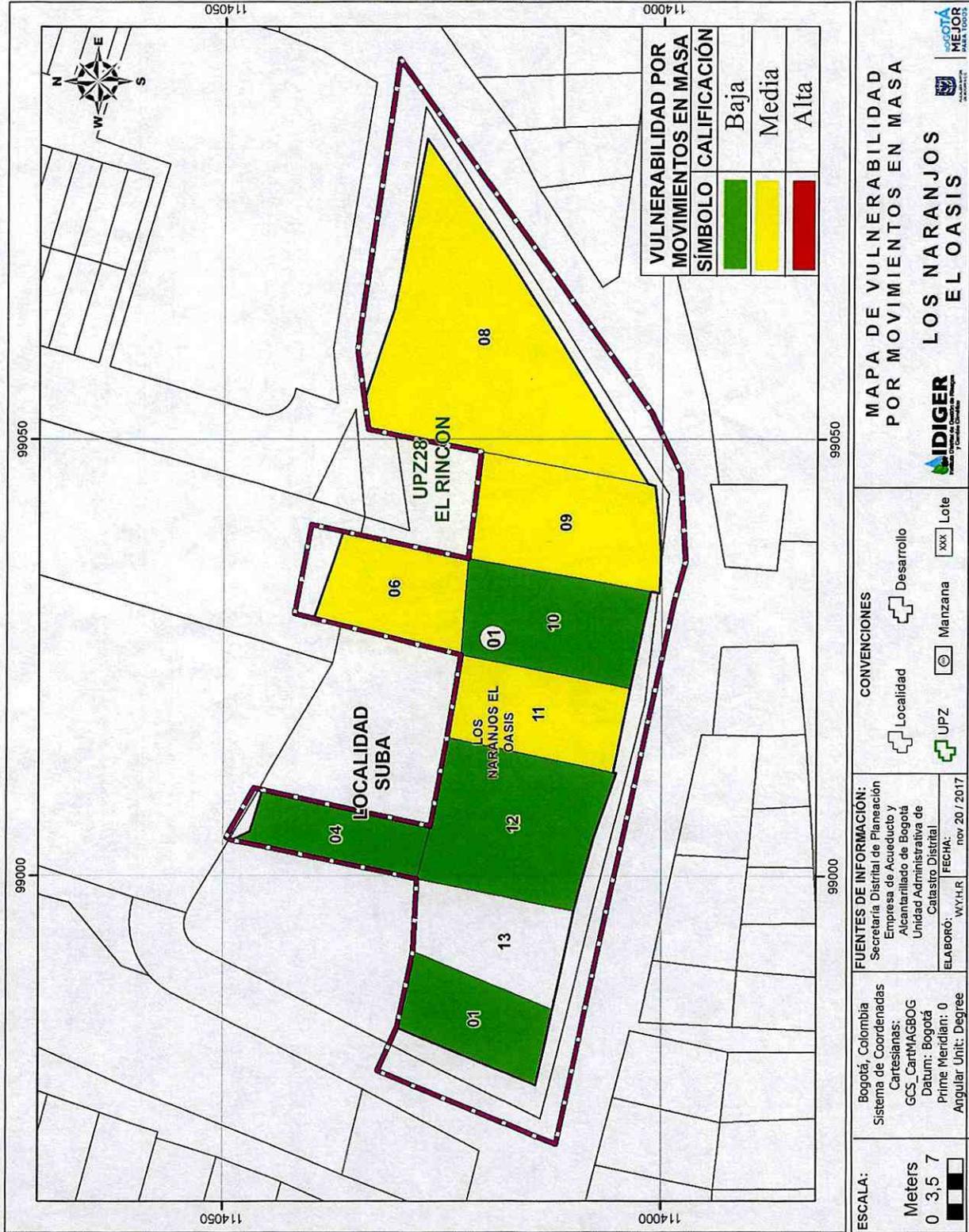
Código: **GPR-FT-13**

Versión: **05**

Fecha de
revisión: **26/04/2016**

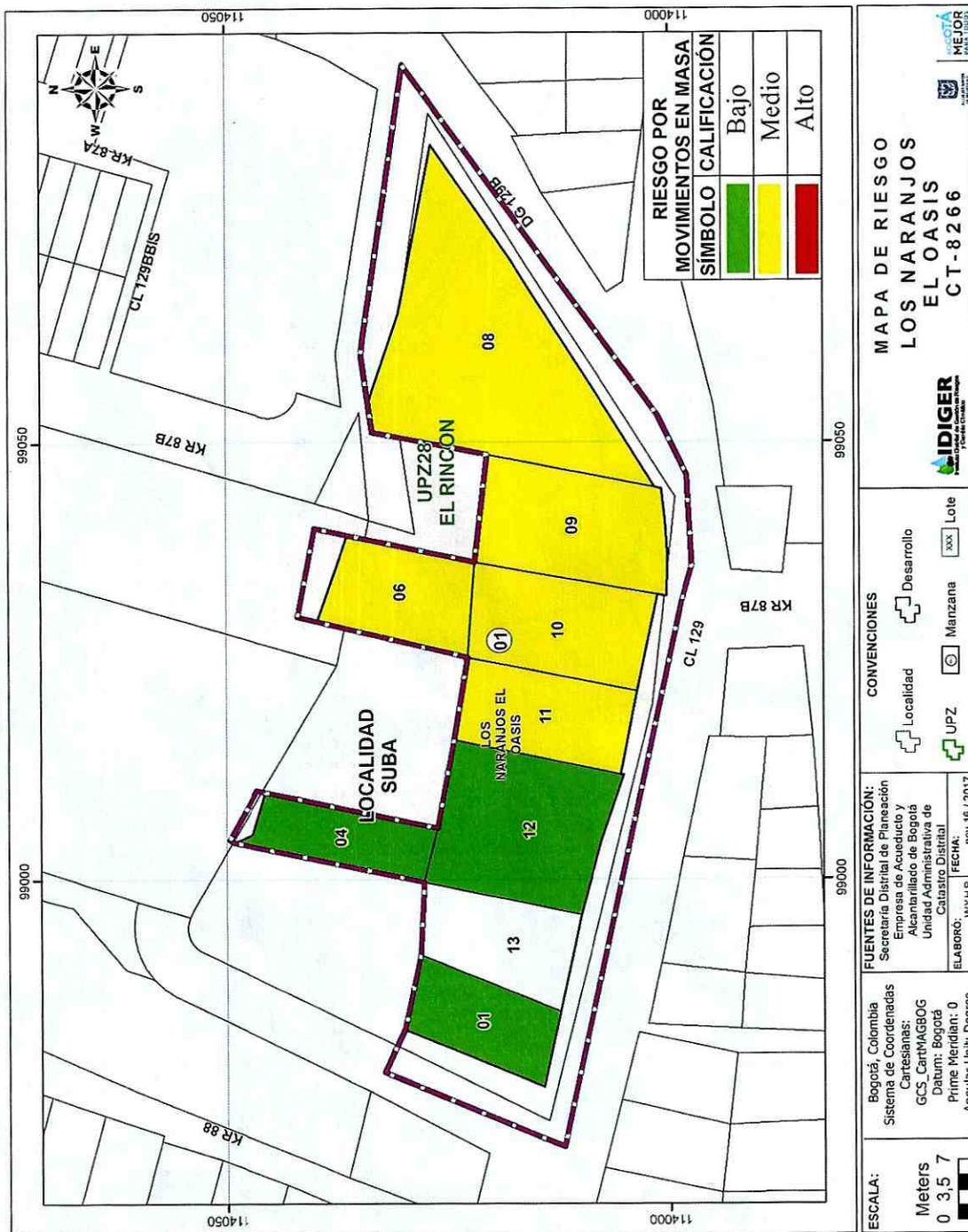


ANEXO 2. MAPA DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA DESARROLLO LOS NARANJOS EL OASIS



ANEXO 3. MAPA DE VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA DESARROLLO LOS NARANJOS EL OASIS

018



ANEXO 4. MAPA DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA DESARROLLO LOS NARANJOS EL OASIS