CONCEPTO TÉCNICO No. 4898

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN – SDP
LOCALIDAD:	19 – CIUDAD BOLÍVAR
BARRIO:	**LA UNIÓN DIVINO NIÑO**
UPZ:	69 – Ismael Perdomo
ÁREA (Ha):	1.27
FECHA DE EMISIÓN:	5 de julio de 2007
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 a la Secretaría Distrital de Planeación – SDP, para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios como un instrumento para la reglamentación del desarrollo y como tal, busca establecer restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas expuestas a condiciones de amenaza por fenómenos de remoción en masa. Debe tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.

Asimismo, este documento actualiza y reemplaza el Concepto Técnico No. 3227 del 28 de Septiembre de 1999 emitido para el desarrollo, por lo que éste se elabora para ajustar la zonificación de amenaza y riesgo a su estado actual y a los nuevos límites del desarrollo, manzanas y distribución de predios, que son presentados en el plano de loteo suministrado por la SDP.

2. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El desarrollo **LA UNIÓN DIVINO NIÑO,** se encuentra ubicado hacia el suroccidente de la ciudad de Bogotá, en la localidad de Ciudad Bolívar sobre la vertiente izquierda del Río Tunjuelo. El desarrollo abarca 1.27 hectáreas describiendo un polígono irregular orientado en sentido Noroccidente – Suroriente y se encuentra aproximadamente, entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Figura No. 1):

Norte:	97600	a	97700
Este:	89500	a	89700
Altitud:	2775m	a	2796m

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

Para acceder al desarrollo se toma la Avenida Boyacá, posteriormente se ingresa por la vía que conduce al barrio Sierra Morena y se desvía al occidente tomando la vía que va hacia el desarrollo Santa Viviana, a la altura de los tanques de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, se llega por la parte norte del desarrollo entre la calle 75 D sur y la carrera 73 H Bis.

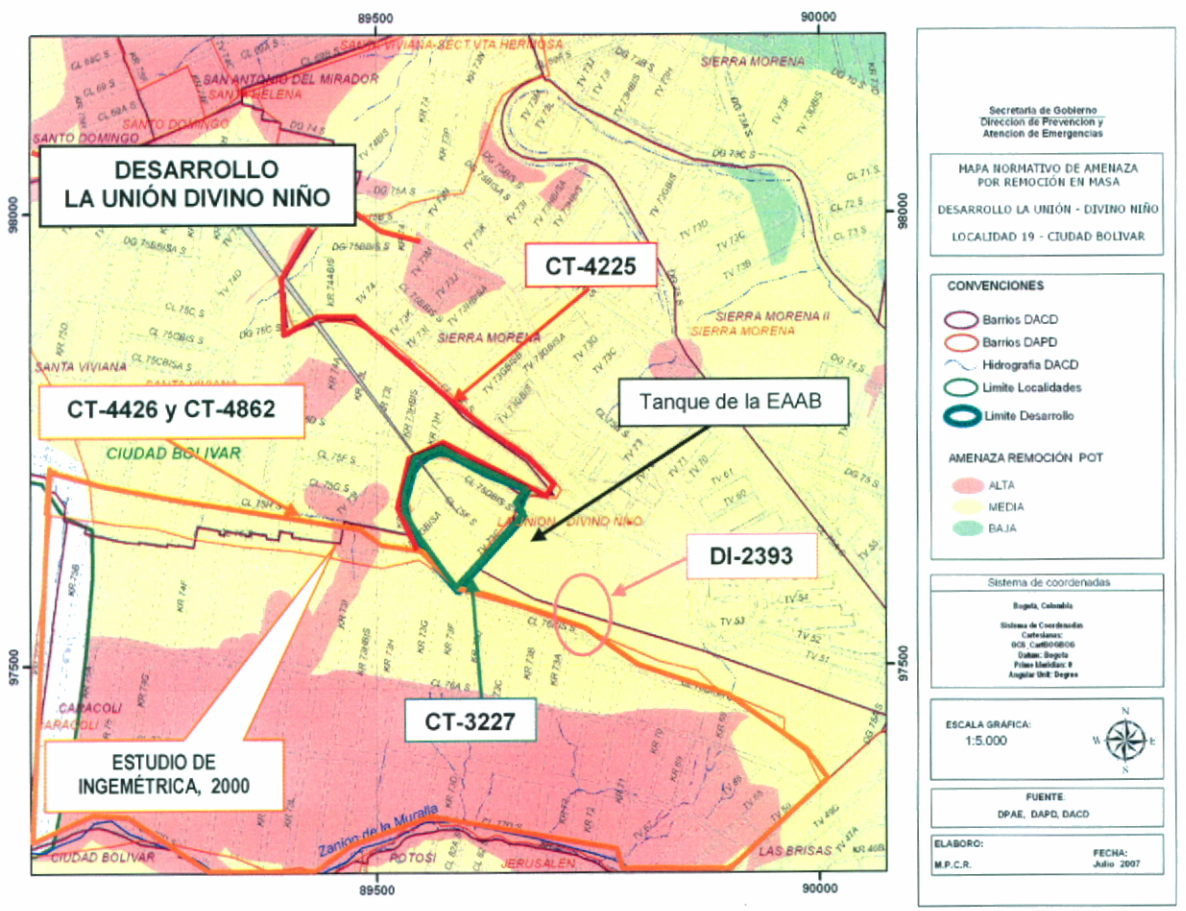


Figura No. 1. Localización general del desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO y de los documentos técnicos elaborados en sectores aledaños y para el desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO de la localidad de Ciudad Bolívar.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

El desarrollo La Unión Divino Niño limita al nororiente y noroccidente con el desarrollo Santa Viviana, al sur con el desarrollo Caracolí, al suroriente con el sector de Sierra Morena en donde se localiza el Tanque de la EAAB.

Durante la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del desarrollo La Unión Divino Niño a escala 1:500, suministrada por la Secretaría Distrital de Planeación – SDP.

Según la base cartográfica y en total coincidencia con las observaciones realizadas en el terreno, el desarrollo La Unión Divino Niño cuenta con (6) seis manzanas, (86) ochenta y seis predios, (1) un predio para salón comunal, (1) un predio iglesia, (1) un parque infantil y (3) tres Zonas Verdes y Comunales, distribuidos tal como se presentan en la Tabla No. 1. De igual forma, se incluye en el presente concepto la denominada Zona Verde – ZV ubicada al nororiente del desarrollo y que corresponde a la Zona Verde No. 5 citada en el Concepto Técnico CT- 3227 de 1999, emitido para éste desarrollo por la DPAE.

Tabla No. 1. Distribución en el desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO, de predios por manzanas, de acuerdo con la base cartográfica predial suministrada por la Secretaria Distrital de Planeación.

Manzana	Predios	Manzana	Predios
1	1 a 6	4	Iglesia
2	1 a 12	5	1 a 3
3	1 a 29	6	1 a 13
	Parque Infantil	Zona Verde y Comunal	ZVYC No. 1 a No. 3
4	1 a 23	Zona Verde	ZV
	Salón Comunal		

Se aclara que la cartografía de la Secretaría Distrital de Planeación, se tomará como nomenclatura para la referenciación de los predios; adicionalmente, se presenta en la Tabla No. 2 la correspondencia con la cartografía de la Unidad Administrativa Especial Catastro Distrital – UAECD (antes Departamento Administrativo de Catastro Distrital – DACD).

Tabla No. 2. Distribución en el desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO, de predios por manzanas y su correspondencia cartográfica con la Unidad Administrativa Especial Catastro Distrital – UAECD.

Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica		Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica	
SDP		UAECD		SDP		UAECD	
Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios
1	1	82	1	4	Iglesia	84	1 y 2
	2		2				
	3		3		Salón Comunal		12 y 13
	4		4		1		3
	5		5		2		4
	6		6		3		5
2	1	81	1		4		6
	2		2		5		7
	3		3		6		8
	4		4		7		9
	5		5		8		10
	6		6		9		11
	7		7		10		14
	8		8		11		16
	9		9		12		17
	10		10		13		18
	11		11		14		19
	12		12		15		20
3	1	83	2		16		21
	2		3		17		22
	3		4		18		23
	4		5		19		24
	5		5		20		25
	6		6		21		26
	7		7		22		27
	8		8		23		28
	9		9	5	1	86	1
	10		10		2		2
	11		11		3		3
	12		12	6	1	85	2

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica		Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica	
SDP		UAECD		SDP		UAECD	
Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios
3	13	83	13	6	2	85	3
	14		14 y 15		3		4
	15		16		4		5
	16		17		5		8
	17		18		6		9
	18		19		7		10
	19		20		8		11
	20		21		9		12
	21		22		10		13
	22		23		11		14
	23		24		12		15
	24		25		13		16
	25		26	Zona Verde y Comunal	ZVYC No. 1	S.C.*	
	26		30		ZVYC No. 2	84	15
	27		27		ZVYC No. 3	82	7
	28		28	Zona Verde	ZV	S.C.*	
	29		29				
	Parque Infantil		1				

*S.C.: Sin Correspondencia

3. ANTECEDENTES

Como fuente primaria de consulta se ha empleado el Plano Normativo "Amenaza por Remoción 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 POT); así como la "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", escala 1:10.000, realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE a través de la firma Ingeocim Ltda., en 1998.

De acuerdo con el estudio Ingeocim (1998) y con el Plano Normativo en mención, el área donde se encuentra localizado el desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO de la localidad de Ciudad Bolívar, corresponde con zonas de amenaza media por fenómenos de remoción en masa – FRM.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

Dentro del Programa de Legalización y Regularización de Barrios, la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE, el 28 de Septiembre del año 1999, a solicitud del Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DAPD (actualmente SDP), emitió el Concepto Técnico de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa CT-3227 para todo el Desarrollo La Unión Divino Niño objeto del presente concepto:

En este Concepto, la zonificación de amenaza resultó en dos (2) zonas de amenaza alta correspondiente con la zona verde No. 5 (Zona Verde – ZV actualmente) y el predio de la iglesia de la manzana 3. Asimismo, se estableció que los demás predios del desarrollo correspondían con una zona de amenaza media por fenómenos de remoción en masa.

De igual manera, la caracterización del riesgo estableció una calificación de riesgo medio para todo el desarrollo.

En este concepto se recomendó para los predios en alta amenaza por remoción en masa, que se adelantaran estudios geotécnicos detallados cuando se pretenda dar un uso urbano; en caso contrario, deberían destinarse como zonas verdes o de recreación pasiva.

Adicionalmente, desde el punto de vista de riesgo, en el CT-3227, la DPAE consideró factible la legalización del desarrollo y recomendó:

- Evitar los cortes al talud de la manzana No. 1 (actualmente manzana No. 2), sin que estos se adelantaran si los estudios técnicos pertinentes.
- Implementar medidas físicas para el control y manejo de las aguas lluvias y servidas, para evitar problemas de inestabilidad por la infiltración y saturación del suelo.
- Adelantar medidas de protección y control, tendientes a mejorar las condiciones de estabilidad del entorno físico en las áreas donde la acción antrópica podría generar condiciones favorables para los movimientos de masa, Estas medidas contemplan obras de control de erosión, de protección de cauces y rondas, de recuperación morfológica de cortes y obras de infraestructura, como por ejemplo la implantación de redes de acueducto y alcantarillado, para evitar que continué el deterioro del sector.

De igual forma, una vez revisado el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá – SIRE, se encontró que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE ha emitido y realizado estudios y documentos técnicos tendientes a definir la condición de amenaza y riesgo en dichos sectores, tal como se describe a continuación:

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

- En noviembre de 2000 se elaboró para el FOPAE, por parte de la firma Ingemétrica Ltda., el "Estudios de Zonificación de Riesgos y Diseños Detallados de Medidas de Mitigación para el Barrio Caracolí – Localidad Ciudad Bolívar"; que define las condiciones de amenaza y riesgo para el área que cubrió dicho estudio.

- De igual manera, se elaboraron por parte de la DPAE para los sectores aledaños los documentos técnicos, que se presentan en la en la Tabla No. 3 y se muestran en la Figura No. 1.

Tabla No. 3. Documentos técnicos emitidos para los sectores aledaños del desarrollo La Unión Divino Niño

Concepto Técnico	Desarrollo	Descripción
DI-2393 del 31 de mayo de 2005	Limites entre los desarrollos Caracolí y Sierra Morena	En la calle 81 B sur Nº 76B-08 del citado desarrollo se presentó un proceso de flujo de tierras superficial, que afecto en su trayectoria una superficie de 100 m de longitud a lo largo de una zona verde (hacia el costado sur del colegio Sierra Morena Sede B), cubriendo una vía local correspondiente con la carrera 76 B, entre carreras 81 y 81 B y tres predios correspondientes con los números 25, 23 y 21, de la manzana 8, del barrio Caracolí. Según la inspección técnica del sitio, el factor que pudo causar el flujo de tierras fue la saturación del material de suelo, a causa del aporte prolongado de agua por parte de algunas mangueras deterioradas de acueducto comunitario, dispuestas sobre la ladera Por lo anterior, se determinó la evacuación temporal de las viviendas ubicadas en el Barrio Caracolí, correspondientes con las direcciones; Calle 81 B sur # 76B – 08 y Calle 81 B sur # 76B - 12, y se recomendó entre otras cosas que la Alcaldía Local por considerarlo de su competencia, realizara un estudio de la estabilidad del talud superior de la Carrera 76 B, el cual debía contemplar el planteamiento de las alternativas para la mitigación del riesgo existente sobre ésta.
CT-4225 del 30 de enero de 2006	Espino I Sector, Santo Domingo y Santa Viviana - Altos de la Estancia – "Fase 3"	Para los sectores aledaños al noroccidente y nororiente del desarrollo La Unión Divino Niño, se define una condición de amenaza media y riesgo medio y se recomienda que la construcción de viviendas se deberá llevar a cabo bajo diseños y especificaciones técnicas adecuadas de modo tal que se garantice que no se va a comprometer la estabilidad de las laderas ni de las viviendas mismas.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

Concepto Técnico	Desarrollo	Descripción
CT-4426 del 16 de enero de 2006 CT-4862 del 13 de junio de 2007	Caracolí	Dentro de este concepto, para los sectores aledaños al suroccidente del desarrollo La Unión Divino Niño, se define una condición de amenaza alta y riesgo alto por fenómenos de remoción en masa para los predios que se ubican en dichos sectores y se establecen para éstos las recomendaciones pertinentes.

4. EVALUACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

4.1 METODOLOGÍA

Para realizar la evaluación de la amenaza se tomó como base la evaluación de amenaza por remoción en masa, establecida en el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá (ver antecedentes); el plano mencionado fue ajustado a un nivel de mayor detalle y actualizado mediante el reconocimiento de campo y la incorporación de nueva información existente.

Este Plano Normativo, se fundamenta el estudio "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, donde se empleó como técnica de mapeo de la amenaza, el Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (SES), la Metodología de Taludes Naturales – MTN (Shuk, 1970, 1990 y 1997) 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 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).

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

- 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 dichas variables permite establecer una zonificación en términos de calificación y categorías de estabilidad.

La cobertura de amenaza obtenida con el Sistema SES fue contrastado con la zonificación de amenaza obtenida con la metodología MTN, la cual se obtiene con base en el cálculo de factores de seguridad relativos totales ajustados.

La evaluación del parámetro 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 "Amenaza por Remoción en Masa", la información 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, conceptos técnicos de amenaza y riesgo y diagnósticos técnicos existentes dentro del barrio o su área de influencia directa.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

- 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.

- 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 del presente concepto y a las condiciones físicas actualmente existentes.

Con base en el cruce de la información anterior se delimitaron zonas susceptibles a la generación de fenómenos de remoción en masa y se definió la amenaza ante dicho evento para el desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO de la localidad de CIUDAD BOLÍVAR.

4.2 PARÁMETROS VERIFICADOS

4.2.1 Marco Físico del Sector

El desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO, describe un polígono irregular alargado en dirección noroccidente – suroriente, se ubica en la parte alta de un talud, exactamente en la divisoria de aguas de una colina alargada con dirección en la misma dirección, limita al nororiente y noroccidente con el desarrollo Santa Viviana, al sur con el desarrollo Caracolí, al suroriente con sector de la urbanización Sierra Morena en donde se localiza el Tanque Sierra Morena III.

El desarrollo se encuentra urbanísticamente consolidado con un 94% de sus predios construidos, con viviendas de 1 (81%), 2 (12%) y 3 (1%) pisos, principalmente en mampostería sin confinamiento (55%), seguido por viviendas construidas en material de recuperación con deficientes condiciones estructurales (37%) y el 2% restante de las viviendas construidas en mampostería confinada. Cuenta con servicios públicos domiciliarios de acueducto, energía, teléfono y gas natural.

En el desarrollo las vías carecen de estructura de pavimento y de obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias, lo que favorece el desarrollo de procesos de erosión laminar y en pequeños surcos, principalmente en las vías que presentan una dirección suroccidente a nororiente y tienen una pendiente media.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co



Fotografía No. 1. Panorámica del sector nororiental del desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO

4.2.2 Geología

La zona donde localiza el desarrollo objeto del presente concepto técnico se localiza al sur de Bogotá, en la localidad de Ciudad Bolívar, sobre la parte baja del sector de Sierra Morena y hace parte de las estribaciones de los cerros sur occidentales que delimitan la Sabana de Bogotá.

El área donde se ubica el desarrollo La Unión Divino Niño, desde el punto de vista litológico, de acuerdo con el estudio de Ingeocim (1998) y la verificación de campo, está conformada por una sucesión correspondiente con las rocas de la Formación Arenisca Tierna del Grupo Guadalupe de edad Cretáceo superior y depósitos cuaternarios recientes.

Las rocas de la Formación Arenisca Tierna, se encuentran constituidas por areniscas de grano medio a grueso que se presenta en bancos potentes separados por estratos delgados de lodolitas, limolitas silíceas y arcillolitas. Predominan las areniscas de grano grueso que forman los bancos de mayor espesor y donde es notoria la estratificación cruzada, las areniscas son arcillosas, de compactación variable; cubiertos parcialmente por depósitos cuaternarios de ladera, rellenos de tipo antrópico y suelos residuales de carácter limo-arcillosos muy susceptibles a presentar fenómenos de remoción en masa.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

4.2.3 Geología Estructural

Estructuralmente el área estudiada hace parte del flanco occidental del Sinclinal de Usme dicha estructura posee rumbo SW-NE; las rocas presentan un rumbo SE-NW y se encuentran buzando hacia el NE con una inclinación promedio aproximada de 25 grados.

Asimismo, un rasgo estructural de la zona es la presencia del trazo principal de la Falla de Terreros, de tipo inverso con buzamiento hacia el NE, que afecta en gran medida las rocas del Grupo Guadalupe, causando un intenso fracturamiento que ha favorecido probablemente la formación de suelos residuales, y por lo tanto, es un rasgo determinante en la evolución geomorfológica de este sector.

4.2.4 Geomorfología y Procesos Morfodinámicos

El desarrollo La Unión Divino Niño se encuentra ubicado sobre la divisoria de aguas de un cerro alargado con dirección predominante noroccidente – suroriente, sobre rocas del Grupo Guadalupe, con variaciones de pendiente que van de baja a media, localmente alta.

Esta zona de acuerdo con el estudio de Ingeocim (1988), se caracteriza por tener un relieve colinado con geoformas de crestas redondeadas y pedimentos, las laderas tienden a ser rectas o irregulares y bisectadas según la densidad del drenaje. Asimismo, se presentan geoformas de origen estructural, presentando pendientes generalmente altas y laderas irregulares o rectas dependiendo del desarrollo de la erosión diferencial y de otros procesos morfodinámicos.

Dentro de los procesos morfodinámicos observados en la zona es importante destacar los siguientes: Caída de bloques, flujos de tierra y erosión.

4.2.5 Hidrografía e Hidrología

El sistema hidrográfico natural esta enmarcado puntualmente por una serie de cauces menores, los cuales discurren hacia la cuenca del río Tunjuelo.

De acuerdo con el estudio de Ingeocim Ltda. (1998), la distribución anual de lluvias en la zona donde se ubica el desarrollo La Unión Divino Niño, es bimodal, con dos períodos lluviosos intercalados con dos períodos secos, con una precipitación media multianual de 600 mm y la precipitación crítica varía entre 210 mm y 220 mm, con un período de retorno de 10 a 15 años.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co





Fotografías No. 2. y No. 3 Aspecto de las zonas verdes y comunales No. 3 (izquierda) y No. 1 (derecha), en el desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO. Nótese la susceptibilidad de las zonas a presentar procesos de erosión laminar y surcos, así como el fracturamiento de las rocas de la Formación Arenisca Tierna.

La temperatura media multianual en el sector de acuerdo con el estudio citado en el párrafo anterior es de 14°C y se presenta una Humedad Relativa del 79%. Los valores más altos de la humedad relativa se presentan en la época lluviosa, y son del orden del 83% y los valores más bajos son del orden del 75% en los meses más secos.

4.2.6 Factor Antrópico

La intervención antrópica en la zona donde se encuentra el desarrollo objeto del presente concepto ha originado cambios en el relieve natural, la eliminación de la cobertura vegetal ha incidido en la aparición de procesos de erosión concentrada, al igual que el vertimiento de aguas residuales directamente sobre las laderas, que han favorecido la aparición de problemas locales de inestabilidad.

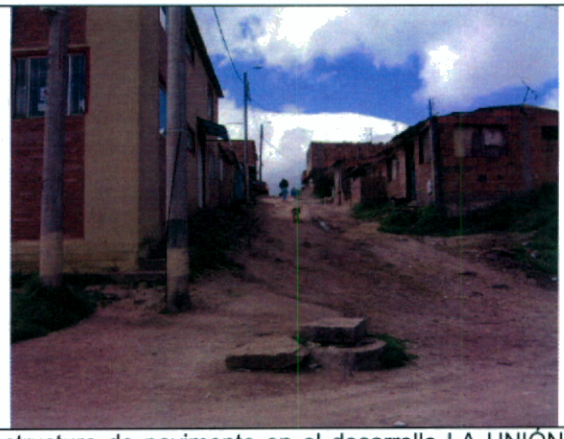
De igual forma, como se mencionó anteriormente, el estado actual de la mayoría de las vías internas y algunas aledañas al desarrollo, que carecen de estructura de pavimento y no cuentan con obras para el manejo de drenaje, favorece el desarrollo de erosión superficial laminar a lo largo de las mismas, en los sectores de pendiente alta a media; los procesos de erosión sobre las vías alcanzan el desarrollo de pequeños surcos.

4.2.7 Uso y Cobertura Vegetal

El uso del suelo es urbano, correspondiendo a un sector consolidado, con densidad de construcción alta de tipo residencial, vías de acceso peatonal y vehicular, en general sin pavimentar, con una mínima cantidad de lotes vacíos (6%). De igual forma, se encuentran construcciones unifamiliares predominantemente de un piso (81%) y en menor medida de dos pisos (12%), y tres pisos (1%), principalmente en mampostería simple y material de

recuperación. Los predios no construidos se caracterizan por estar cubiertos por vegetación de pastos bajos y rastrojo.





Fotografías No. 4 y No. 5. Aspecto de las vías sin estructura de pavimento en el desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO. Nótese la pendiente alta que favorece el desarrollo de procesos de erosión.

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

De acuerdo con la metodología descrita, la revisión de los antecedentes citados y el reconocimiento de campo, se obtuvo la siguiente zonificación, la cual se presenta en el Anexo 1. Mapa de Zonificación de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa del desarrollo La Unión Divino Niño de la Localidad de Ciudad Bolívar.

4.3.1 Zonas de Amenaza Alta por FRM

Corresponden a los siguientes sectores, tal como se describen a continuación en la Tabla No. 4.

Tabla No.4. Sectores en amenaza alta en el desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO de la localidad de CIUDAD BOLÍVAR

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
1	6	Predios ubicados en una zona de pendiente media a alta, en la parte alta de un talud en rocas predominantemente arenosas de la Formación Arenisca Tierna, localmente se presentan depósitos de ladera y suelos residuales. Estas zonas presentan problemas de erosión laminar, así como una alta susceptibilidad a presentar problemas de inestabilidad y caída de bloques.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
2	1	Corresponde con un predio ubicado en la parte superior de un talud de pendiente alta en areniscas del Grupo Guadalupe, localmente fracturadas y meteorizadas, lo que favorece el desarrollo de procesos de erosión y procesos puntuales de desprendimiento de bloques.
4	Iglesia	Predio ubicado sobre una zona de ladera de pendiente alta, constituida por material suelto y poco consolidado y por rellenos colocados sobre las areniscas de la Formación Arenisca Tierna del Grupo Guadalupe, cubiertos por una capa de suelo orgánico de espesor variable, altamente erosionable y con alta susceptibilidad al desarrollo de flujos de tierras.
6	1 a 4	Predios ubicados hacia el nororiente de la calle 75 H sur sobre una zona de ladera de pendiente media a alta, constituida por material suelto y poco consolidado y por rellenos colocados sobre las areniscas del Grupo Guadalupe, altamente erosionable y con alta susceptibilidad al desarrollo de fenómenos de remoción en masa.
6	6	Corresponde con un predio en una zona de pendiente media, constituida por rellenos colocados sobre las areniscas del Grupo Guadalupe, potencialmente susceptible a presentar fenómenos de remoción en masa.
Zona Verde y Comunal	ZVYC No. 1 a ZVYC No. 3 y	Zonas de pendiente media a alta en areniscas fracturadas y meteorizadas de la Formación Arenisca Tierna, cubiertas localmente por un nivel de un suelo orgánico, areno arcilloso de color negro de espesor variable; adicionalmente, se estableció de manera puntual que sobre éstos se encuentran dispersos algunos bloques de arenisca. Las zonas son potencialmente susceptibles a presentar fenómenos de remoción en masa tales como: flujos de tierra y caída de bloques; asimismo, son evidentes los procesos de erosión laminar y en surcos debido a la ausencia de una cobertura vegetal adecuada, a la geometría del talud, a la ausencia de obras de drenaje para captar el agua de escorrentía y a las características propias de los materiales que la conforman.
Zona Verde	ZV	

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

4.3.2 Zona de Amenaza Media por FRM:

Corresponden los siguientes sectores, tal como se describen a continuación en la Tabla No. 5.

Tabla No.5. Sectores en amenaza media en el desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO de la localidad de CIUDAD BOLÍVAR

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
1	1 a 5	Corresponde con predios ubicados en una ladera de pendiente media, conformada sobre una secuencia de areniscas arcillosas, lodolitas y limolitas de la Formación Arenisca Tierna, localmente existen depósitos de ladera, suelos residuales y rellenos, con aceptables condiciones de estabilidad, con una susceptibilidad media al desarrollo de fenómenos de inestabilidad. Adicionalmente, sobre algunas vías se aprecia el desarrollo de procesos de erosión superficial laminar que pueden avanzar a la formación de pequeños surcos.
2	2 a 12	
3	1 a 29 (toda la manzana)	
	Parque Infantil	
4	1 a 23	
	Salón Comunal	
5	1 a 3 (toda la manzana)	
6	5 y 7 a 13	

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 solicitación característica para cada vivienda
- Clasificación de la tipología de vivienda existente. Esta información se obtuvo inicialmente 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).

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

⊙ 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 Leone[1] (Tabla No. 6) teniendo en cuenta los criterios de resistencia de la estructura presentados en la Tabla No. 7.

Tabla No. 6. 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.

En las Figuras 3 y 4 se presenta la distribución por número de pisos y tipología de los predios que conforman el Desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO.

El desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO cuenta con 81 predios construidos, que corresponden al 94% del total de predios, y las viviendas corresponden con unidades residenciales predominantemente de uno (81%), dos (12%) pisos y en menor medida se encuentran construcciones de tres pisos (1%).

Adicionalmente, teniendo en consideración la clasificación propuesta en la Tabla No. 6 y la revisión adelantada durante las visitas de campo, se determinó una predominancia de viviendas con construcciones de regular calidad (B2=55%), seguido por construcciones con deficientes condiciones estructurales (B1=37%), en menor proporción construcciones de calidad buena (B3=2%) y lotes no construidos (LV=6%).

[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.

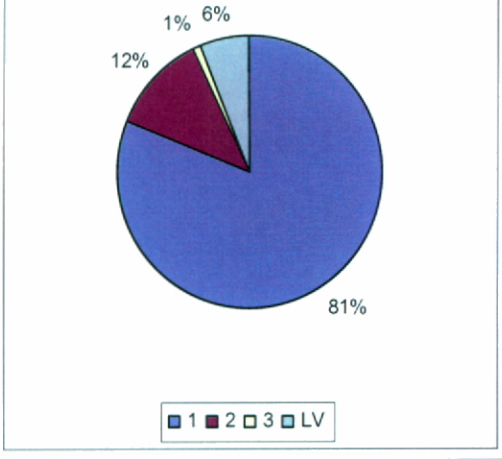


Figura 2: Distribución de número de pisos en las viviendas del desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO.

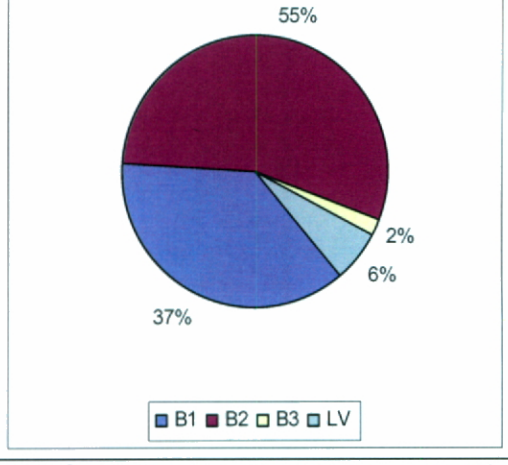


Figura 3: Distribución porcentual de Tipología de viviendas en el desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO

Tabla No. 7. Criterios de resistencia de las estructuras según el tipo de solicitación o evento al que podrían estar expuestas las viviendas (Tomada de INGEOCIM, 1998)

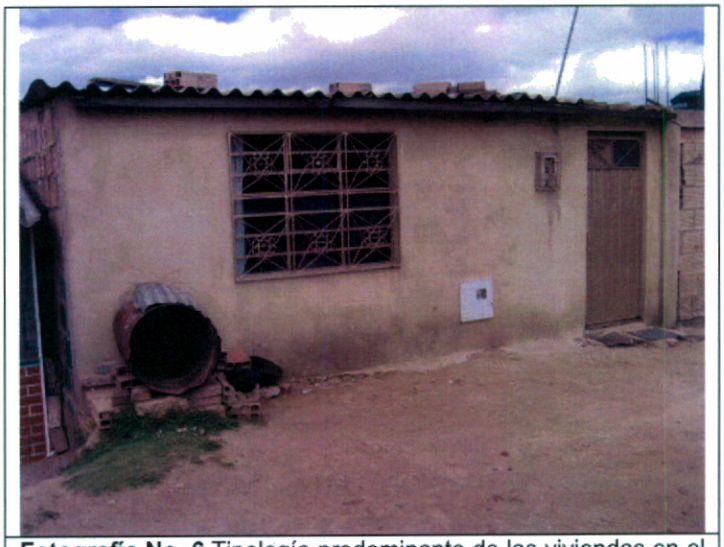
Tipo de solicitación	Modos de daño	Criterio de resistencia de la estructura
Desplazamientos laterales	Transporte Deformación Asentamientos Ruptura	Profundidad de la cimentación Arriostramiento de la estructura
Empujes laterales	Deformación Ruptura	Altura de la estructura Profundidad de la cimentación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

De acuerdo con los parámetros verificados y las características del sector, en las zonas de amenaza alta los análisis están dirigidos a las solicitaciones por desplazamientos, empujes laterales e impactos, mientras que en las zonas de amenaza media a desplazamientos y empujes laterales.

En este sentido, las solicitaciones a que se verán sometidas las viviendas, en general son medias a altas. Es importante anotar que en los predios no construidos no hay solicitaciones porqué no hay elementos expuestos (viviendas).

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co



Fotografía No. 6 Tipología predominante de las viviendas en el desarrollo, que se caracteriza por construcciones principalmente en mampostería sin confinamiento.

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. 8.

Tabla No.8. 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:

$$IP = \frac{(Vi - Vf)}{Vi}$$

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

Donde,

Vi: Valor inicial del bien (antes del evento).
Vf: Valor final del bien (después del evento).

5.3 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Teniendo en cuenta la clasificación de daños de la Tabla No. 8, se asociaron los posibles daños ocasionados por un evento dado, de acuerdo tanto al tipo de solicitud (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda. En la Tabla No. 9 se presentan los criterios de intensidad de las solicitaciones y en la Tabla No.10 se presenta la matriz de daño.

Tabla No. 9. Criterios de Intensidad de las Solicitaciones (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Evento	Solicitación		Criterio de Intensidad
Deslizamientos o flujos	Rapidez del movimiento	Lento	Vm<m/año
		Rápido	Vm>m/año
	Presiones Laterales	Baja	SC<1/3 SE
		Media	1/3 SE<SC<2/3 SC
		Alta	SC>2/3 SE
Caída de bloques	Desplazamientos verticales	Bajo	DV<cm
		Alto	DV>cm
	Impactos	Bajo	Vb<1dm^3
		Medio	1dm^3<Vb<0,5m^3
		Alto	Vb>0,5m^3

Donde,
Vm: Velocidad del movimiento.
SC: Superficie de contacto (Altura de acumulación de material).
SE: Superficie expuesta (Altura de la edificación).
DV: Desplazamientos verticales instantáneos.
Vb: Volumen del bloque.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

Tabla No. 10. Matriz de daño utilizada (Tomada de INGEOCIM,1998).

Evento	Solicitación		Tipo de Vivienda			
			B1	B2	B3	B4
Deslizamientos o flujos	Rapidez del movimiento	Lento	Alto	Medio	Medio	Bajo
		Rápido	Alto	Alto	Alto	Medio
	Presiones Laterales	Baja	Medio	Medio	Medio	Bajo
		Media	Alto	Alto	Medio	Medio
		Alta	Alto	Alto	Alto	Medio
Caída de bloques	Desplazamientos verticales	Bajo	Medio	Medio	Medio	Bajo
		Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
	Impactos	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo
		Medio	Alto	Alto	Medio	Medio
		Alto	Alto	Alto	Alto	Medio

Para cada una de las posibles solicitaciones asociadas a la amenaza, se estableció el Índice de Vulnerabilidad Física (IVF) de las viviendas. Debido a que algunas de las viviendas pueden exponerse a más de un tipo de solicitación, se determinó que el IVF total sea el máximo de los tres anteriores, es decir:

$$IVF\ total = \max\ (IVF\ desplazamientos, IFV\ empujes, IVF\ impactos)$$

En la Tabla No.11 se relaciona el Índice de vulnerabilidad física con los niveles de daño.

Tabla No. 11. Valores de Índice de Vulnerabilidad Física (Tomada de INGEOCIM,1998).

Nivel de Daño	Mínimo	Máximo
Bajo	0.05	0.35
Medio	0.35	0.65
Alto	0.65	1.00

La vulnerabilidad se categoriza de acuerdo al valor del IVF, según se precisa en la Tabla No. 12.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

Tabla No. 12. Criterios de categorización de la vulnerabilidad de las edificaciones ante fenómenos de remoción en masa (Tomada de INGEOCIM,1998).

CATEGORÍA VULNERABILIDAD	CRITERIO
ALTA	IVF total > 0.65
MEDIA	0.35 ≤ IVF total < 0.65
BAJA	IVF total < 0.35

5.4 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

De acuerdo con la Tabla No. 10 y considerando que las viviendas del desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO presentan tipologías entre B1 y B3, siendo la tipología B2 la predominante, los niveles de daños pueden tener categorías entre Media y Alta y teniendo en cuenta que la vulnerabilidad también es función del grado de exposición[2], se considera que en términos generales las viviendas localizadas en el área de influencia directa de los fenómenos de inestabilidad del desarrollo **LA UNIÓN DIVINO NIÑO**, de acuerdo con el Índice de Vulnerabilidad Física son en mayor proporción de vulnerabilidad media y en menor medida de vulnerabilidad alta ante procesos de remoción en masa. Para los predios con vulnerabilidad media el IVF en general varía entre 0.42 y 0.55 y para los predios con vulnerabilidad alta el IVF varía entre 0.67 y 0.78.

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 la vulnerabilidad puede ser de fácil reducción mediante la implementación de técnicas constructivas de sencilla aplicación.

[2] Vulnerabilidad (V): Susceptibilidad de los elementos a sufrir daño o falla por la magnitud del fenómeno amenazante. Se puede descomponer en Exposición (E) y Resistencia (S). V= E/S. Tomado de "RIESGOS EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA". CPC-2° Seminario-Controles en los Procesos constructivos de Obras Civiles. GONZÁLEZ, Álvaro J

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. 13.

Tabla No.13. Categorías de Riesgo de acuerdo con el Índice Global de Riesgo (Tomada de INGEOCIM, 1998).

CATEGORÍA DEL RIESGO	CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Bajo	0.001≤IRGprom<0.375	Las pérdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, están entre el 1% y el 37,5%
Medio	0.375≤IRGprom< 0.625	Las pérdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, están entre el 37,5% y el 62,5%
Alto	IRGprom ≥ 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 riesgo medio por procesos de remoción en masa presentan un IRG que oscila entre 0.40 y 0.60 y los predios en riesgo alto presentan un IRG que está entre 0.69 y 0.80. Los predios no construidos no presentan calificación de riesgo debido a que no presentan elementos expuestos (viviendas).

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

Como resultado del proceso metodológico aplicado y teniendo en cuenta que el riesgo 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, la calificación y zonificación de riesgo corresponde a los predios construidos. De igual forma es importante anotar, que una vez evaluada la amenaza y vulnerabilidad; se obtiene que los principales escenarios de riesgo alto coinciden con las zonas de amenaza alta y de condiciones altas de vulnerabilidad, correspondiendo con la siguiente zonificación, la cual se presenta en el Anexo 2. Mapa de Zonificación de Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa.

6.2.1 Zonas de Riesgo Alto por FRM

- Zona en Riesgo Alto No Mitigable

Corresponde al predio al que se le definió una condición de Riesgo Alto No Mitigable y se relaciona a continuación en la Tabla No. 14:

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

Tabla No.14. Predio en Riesgo Alto No Mitigable en el desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO de la localidad de CIUDAD BOLÍVAR

MANZANA	PREDIOS
1	6

- Zonas en Riesgo Alto Mitigable

Corresponde a los predios a los que se les definió una condición de Riesgo Alto Mitigable y se relacionan a continuación en la Tabla No. 15.

Tabla No. 15. Predios en Riesgo Alto Mitigable en el desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO de la localidad de CIUDAD BOLÍVAR

MANZANA	PREDIOS
6	1 a 4

6.2.2 Zona de Riesgo Medio

Corresponde a los predios que se relacionan a continuación en la Tabla No. 16:

Tabla No.16. Predios en Riesgo Medio en el desarrollo LA UNIÓN DIVINO NIÑO de la localidad de CIUDAD BOLÍVAR

MANZANA	PREDIOS
1	1 a 5
2	2 a 12
3	2 a 29
4	1 a 23
	Iglesia
5	1 a 3 (toda la manzana)
6	5, 7, 9 y 11 a 13

El predio de la iglesia de la manzana 4, aunque se encuentra en una zona de amenaza alta, presenta riesgo medio debido a sus condiciones de vulnerabilidad.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El desarrollo **LA UNIÓN DIVINO NIÑO** de la localidad de CIUDAD BOLÍVAR, se encuentra localizado en una zona de amenaza media y alta por fenómenos de

remoción en masa, tal como se presenta en el ANEXO 1. Los predios construidos dentro del desarrollo, se encuentran en riesgo medio y alto por fenómenos de remoción en masa (ANEXO 2).

- Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE considera factible continuar con el proceso de legalización para los predios del desarrollo **LA UNIÓN DIVINO NIÑO**, a los que se les definió amenaza media y/o riesgo medio y se recomienda excluir del proceso aquellos predios con amenaza alta y/o riesgo alto por fenómenos de remoción en masa.

  Los predios que se listan en la **Tabla No. 17** y en la **Tabla No. 18** corresponden con los predios con condicionamiento y restricción de uso respectivamente, por encontrarse ubicados en zona de amenaza alta por fenómenos de remoción en masa, que en el momento no presentan condición de riesgo alto por no estar construidos y por su estado actual su uso urbano, deben quedar condicionados o restringidos a la recomendaciones específicas indicadas a continuación:

Tabla No. 17. Predios con condicionamiento de uso que se encuentran ubicados en la Zona de Amenaza Alta por Fenómenos de Remoción en Masa

MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
2	1	No urbanizar el predio, hasta tanto, se adelante por parte de los propietarios, un estudio geotécnico detallado, en cumplimiento del Titulo H de las actuales Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (Decreto 33 de 1998), que defina e incluya el diseño detallado de las medidas de estabilización que deben implementarse previo a la construcción.
6	6	
4	Iglesia	Actualmente el predio se encuentra en riesgo medio. No obstante, se recomienda no ampliar su área construida hasta tanto se adelante por parte de los propietarios, un estudio geotécnico detallado, en cumplimiento del Titulo H de las actuales Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (Decreto 33 de 1998), que defina e incluya el diseño detallado de las medidas de estabilización que deben implementarse previo a la construcción. Adicionalmente, se recomienda que dicho estudio tenga en cuenta el manejo que se dará a los suelos residuales y rellenos antrópicos presentes en el predio.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

Tabla No. 18. Predios con restricción de uso que se encuentran ubicados en la Zona de Amenaza Alta por Fenómenos de Remoción en Masa

MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
Zona Verde y Comunal	ZVYC No. 1	No urbanizar y destinar toda la zona como suelo de protección por riesgo. Adicionalmente, se recomienda incluir el sector en la base de datos de sitios para intervención por fenómenos de remoción en masa, con el fin de que las entidades competentes y los propietarios de los predios 1 a 4 de la manzana 6 que se encuentran en alto riesgo mitigable, mediante la realización de un estudio técnico definan las medidas de estabilización, intervengan el talud de acuerdo con las recomendaciones de dicho estudio y adicionalmente, se evite que el deterioro del sector comprometa la habitabilidad de las viviendas de los predios 1 a 4 de la manzana 6 y afecte las condiciones de estabilidad de la manzana 5 y el resto de predios de la manzana 6 que se encuentran en riesgo medio.
Zona Verde y Comunal	ZVYC No. 2, ZVYC No. 3	No urbanizar y destinar toda la zona como suelo de protección por riesgo.
Zona Verde	ZV	

Por amenaza o riesgo alto por fenómenos de remoción en masa, se establece un condicionamiento y/o restricción al uso del suelo y para propósito del proceso de legalización se discriminan ambas condiciones; no obstante, los predios incluidos en alto riesgo, aunque también corresponden a predios en amenaza alta, sólo se incluyeron dentro de la categoría de riesgo debido a que esta condiciones son excluyentes dentro de dicho proceso.

Por tal razón dentro de la categoría de Riesgo Alto No Mitigable se encuentra el siguiente predio, para el que se debe tener en cuenta la recomendación específica indicada a continuación en la **Tabla No.19**:

Tabla No.19. Predio que se encuentra ubicado en la Zona de Riesgo Alto No Mitigable por FRM

MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
1	6	Incluir en el programa de reasentamiento de familias en zonas de alto riesgo no mitigable y destinarlo como suelo de protección por riesgo. Una vez se haya terminado el proceso de reasentamiento de la familia se recomienda demoler la vivienda, retirar los escombros y, en cumplimiento del Artículo 140 del Decreto 190/2004, aislar y señalizar la zona mediante vallas informativas a fin de evitar que tal predio sea ocupado nuevamente. Se deberá finalizar con su incorporación al inventario distrital de los predios desocupados.

De igual forma, dentro de la categoría de Riesgo Alto Mitigable se encuentran los siguientes predios, para los que se deben tener en cuenta las recomendaciones específicas indicadas a continuación en la **Tabla No. 20**:

Tabla No. 20. Predios que se encuentran ubicados en la Zona de Riesgo Alto Mitigable por FRM

MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
6	1 a 4	Como se anotó anteriormente, este sector se recomienda incluirlo junto con la Zona Verde y Comunal No.1, en la base de datos de sitios para intervención por fenómenos de remoción en masa, con el fin de que las entidades competentes y los propietarios de los estos predios, mediante la realización de un estudio técnico que defina las medidas de estabilización, intervengan el talud y adicionalmente, se evite que el deterioro del sector y se comprometa la habitabilidad de estas viviendas y se afecten las condiciones de estabilidad de las viviendas de la manzana 5 y el resto de predios de la manzana 6 que se encuentran en riesgo medio. De igual manera, se recomienda evitar vertimientos sobre el talud suroccidental con el fin de evitar un avance de los procesos de erosión sobre el mismo, que puedan desencadenar en procesos de remoción en masa.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

- Aunque para los predios 1 a 4 de la manzana 1, 2 a 12 de la manzana 2 y predio 10 de la manzana 4, no se condiciona ni se restringe el uso del suelo ya que no se encuentran en amenaza y/o riesgo alto, se recomienda en el mediano plazo, que los propietarios protejan el talud adyacente a éstos y se realicen obras de drenaje que conduzcan adecuadamente las aguas de escorrentía y servidas, lo cual debe estar soportado en estudios técnicos adecuados, con el fin de evitar que se modifiquen y deterioren las condiciones físicas de la zona, que se traduce en un cambio en la condición de amenaza y por ende del riesgo.

- Para los predios en riesgo medio, cada propietario de las viviendas, debe evaluar los sistemas estructurales, con el propósito de garantizar condiciones óptimas de habitabilidad y llevar las edificaciones construidas al cumplimiento de las actuales Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (Decreto 33 de 1998).

- Se recomienda implementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre otras: 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.

- 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, 2 y 4 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.

8. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para el programa de legalización y regularización de barrios y están basados en los resultados de

los estudios mencionados y en las observaciones realizadas durante las visitas al desarrollo. Si por alguna circunstancia las condiciones aquí descritas y que sirvieron de base para establecer las zonas y recomendaciones son modificadas, se deberá realizar los ajustes y modificaciones 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 anterior en algunos sectores los procesos de urbanismo enmascaran, los posibles procesos de remoción en masa.

9. ANEXOS

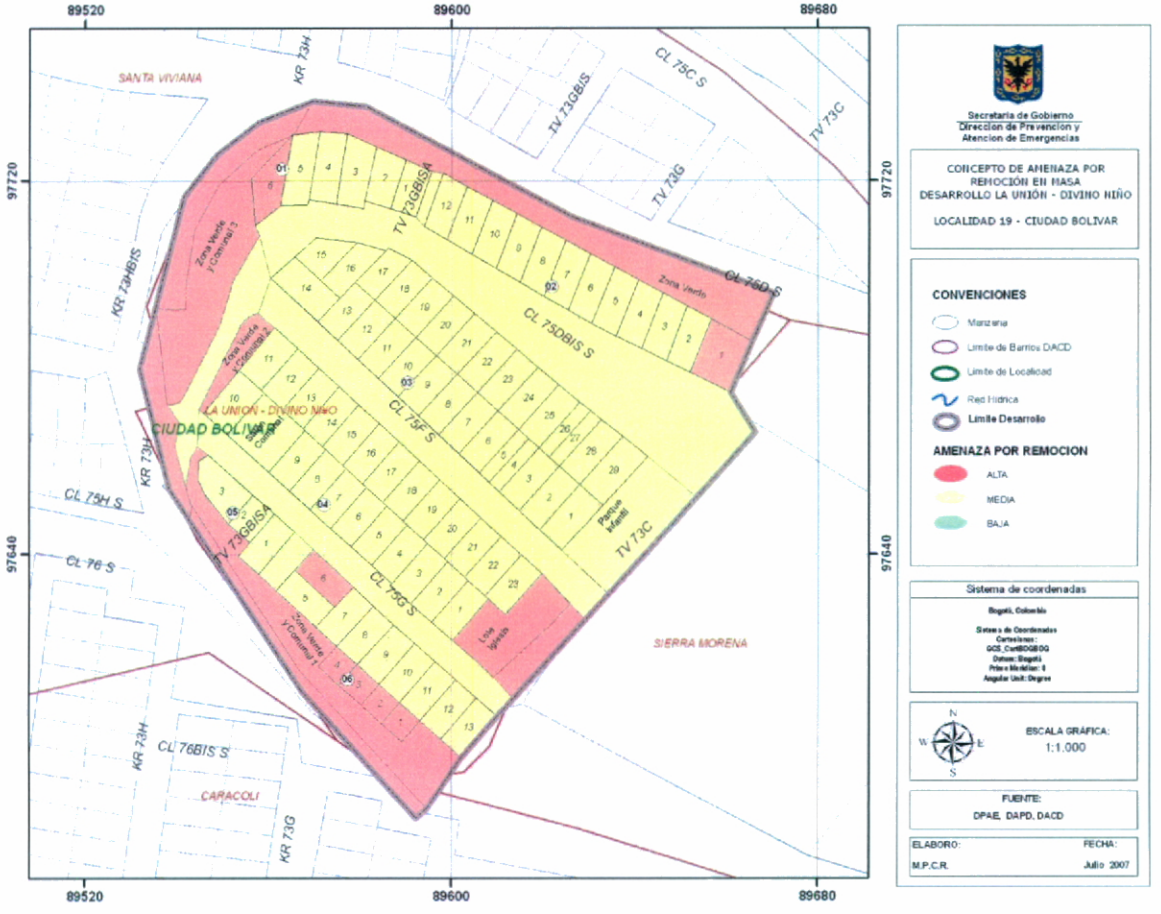
Plano de loteo del desarrollo **LA UNIÓN DIVINO NIÑO** (Localidad de CIUDAD BOLÍVAR) a escala 1:1.000 con la identificación y delimitación de zonas de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa.

Elaboró	**NUBIA LUCÍA RAMÍREZ CRIOLLO** Geóloga – Grupo Conceptos Técnicos M. P. 1530 CPG	
Revisó	**CÉSAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Coordinador Conceptos Técnicos	Cesar F. Peña P.
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS** Directora	Diana Rubiano

Bogotá sin indiferencia

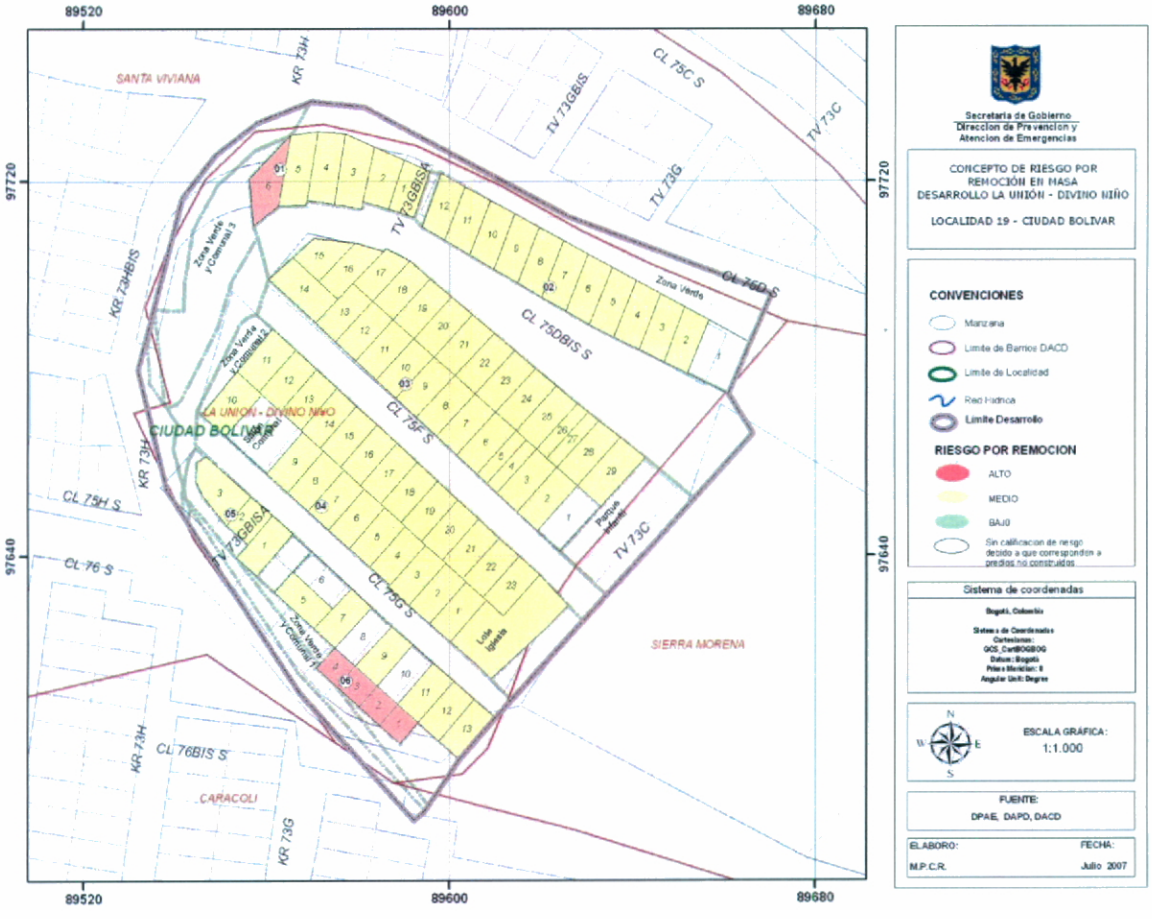
Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

ANEXO 1. MAPA DE ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA



Bogotá sin indiferencia

ANEXO 2. MAPA DE ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA



Bogotá sin indiferencia