1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TECNICO	**No. CT - 8022**
1.2 SUBDIRECCIÓN	Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático
1.3 GRUPO FUNCIONAL	Conceptos y Certificaciones de Riesgo
1.4 CARTA REMISORIA No.	**CR-21577**

2. INFORMACION GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital de Hábitat
2.2 LOCALIDAD:	04. San Cristóbal
2.3 UPZ/UPR:	32. San Blas
2.4 BARRIO:	La Sagrada Familia
2.5 ÁREA (Ha):	2.31
2.6 FECHA DE VISITA:	Septiembre 7 y 24 de 2015
2.7 FECHA DE EMISION:	25 de Septiembre de 2015
2.8 TIPO DE RIESGO:	Remoción en masa
2.9 VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector.

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 mismo 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 fenómenos de remoción en masa. Debe tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo, dentro del proceso de Regularización del barrio Sagrada Familia de la localidad de San Cristóbal.

4. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El Barrio La Sagrada Familia, se encuentra ubicado al suroriente de Bogotá, sobre la falda de los Cerros Orientales, al nororiente de la localidad de San Cristóbal.

Al Barrio se accede por la Avenida Primero de Mayo (AC 22 Sur) por la cual, a la altura de la calle 13 Sur se ingresa hacia el oriente hasta su intersección con la carrera 7 Este, luego se continúa por esta vía hasta la Carrera 7C Este que corresponde con el límite nororiental del barrio.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

El Barrio se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Tabla 1).

Tabla 1. Localización La Sagrada Familia de la localidad de San Cristóbal

Norte	96937.22 a 96610.08
Este	99947.73 a 99825.47

Los límites del Barrio son los siguientes:

Norte:	Barrio San Cristóbal Sur
Sur:	Barrio San Blas II
Oriente:	Barrio El Triangulo
Occidente:	Barrio Las Mercedes

En la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del La Sagrada Familia, suministrada por la Secretaría Distrital del Hábitat - Subdirección de Barrios – Subsecretaría de Coordinación Operativa, remitida al IDIGER. De acuerdo con la citada base cartográfica el barrio abarca doce (12) manzanas y 141 predios, información que se resume en la Tabla 2.

Tabla 2. Distribución de predios por manzanas en el barrio La Sagrada Familia, de acuerdo con la base cartográfica predial suministrada por la Secretaría Distrital del Hábitat.

Manzana	Predios
1	1 a 6
2	1 a 6
3	1 a 6
4	1 a 32
5	1 a 16
6	1 a 21
7	1 a 6
8	1 a 6
9	1 a 7 El predio 7 corresponde a Zona Comunal
10	1 a 11
11	11 a 22
12	1
Zonas Verdes	1

5. ANTECEDENTES

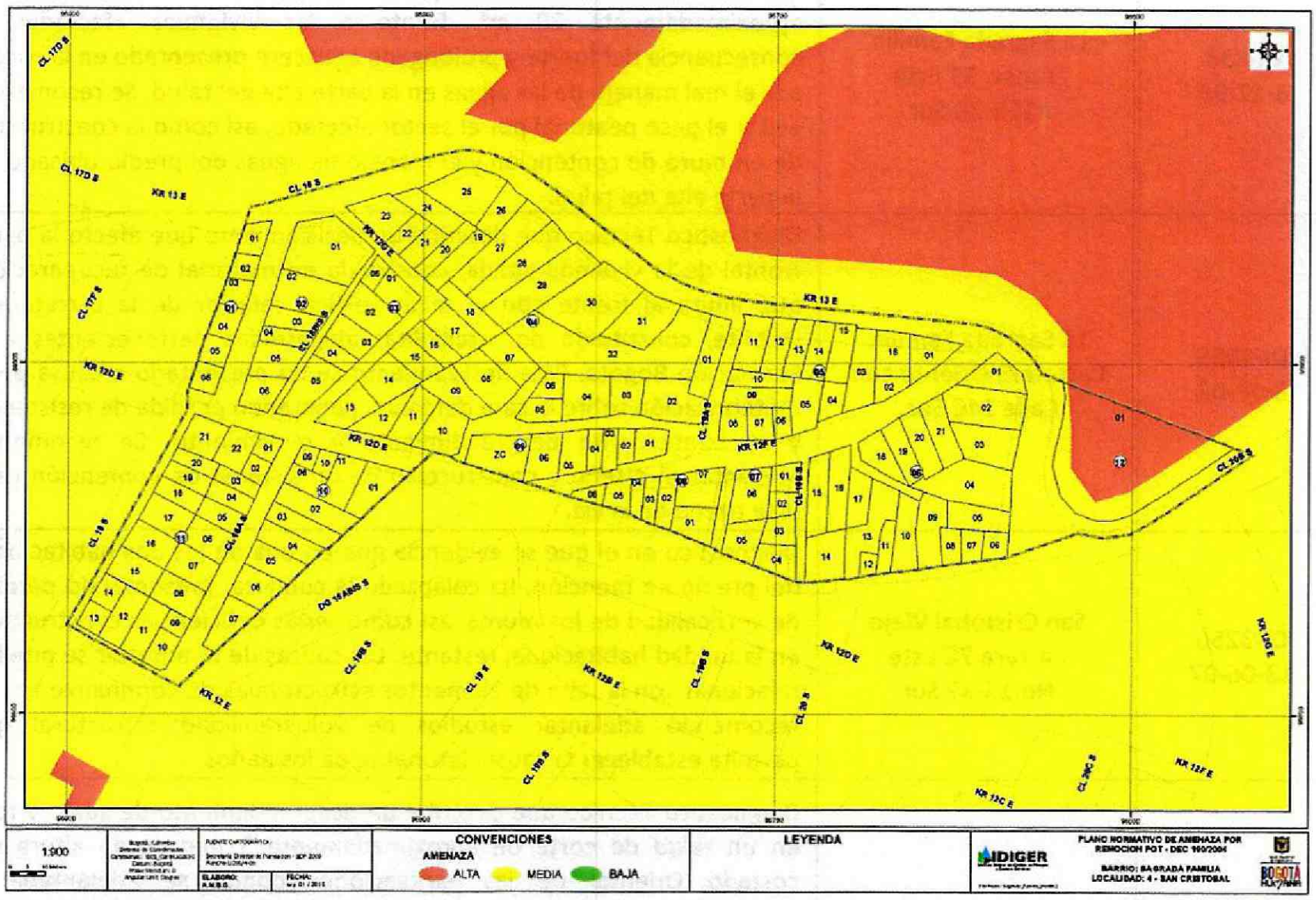
Como fuente primaria de consulta, se empleó el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá - POT); así como la "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE a través de la firma INGEOCIM Ltda., en 1998.

De acuerdo con el mencionado estudio y con el citado Plano Normativo del POT, el área donde se encuentra localizado el barrio La Sagrada Familia de la Localidad de San Cristóbal, corresponde con una zona de amenaza MEDIA y ALTA por fenómenos de remoción en masa, predominando la zona de amenaza media (Figura 1).

Figura 1 Localización general del barrio La Sagrada Familia de la localidad de San Cristóbal. Zonificación de Amenaza por Procesos de Remoción en Masa de acuerdo con el plano normativo del POT.



Con el fin de viabilizar técnicamente la emisión del concepto técnico para la regularización del barrio en mención, se realizaron dos (2) visitas técnicas al sector los días 7 y 24 de Septiembre de 2015, para verificar y validar la información existente. A partir de esta visita técnica 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.

Adicionalmente, se revisó en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE), los antecedentes dentro del perímetro del barrio La Sagrada Familia

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

y sectores aledaños, encontrando que el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER (antes FOPAE) ha realizado actividades como visitas técnicas y atención de emergencias, para las cuales se han emitido diversos documentos técnicos. Esta información es incorporada y complementada en el presente concepto, para establecer una secuencia cronológica de eventos y acciones por parte del IDIGER, tal como se describen a continuación en la Tabla 3 y se referencian en la Figura 2.

Tabla 3. Documentos Técnicos emitidos por el IDIGER (Antes FOPAE) para el barrio La Sagrada Familia de la Localidad de San Cristóbal

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÒN
DI-838 6-12-99	La Sagrada Familia Transv. 11 Este #15B-20 Sur	Diagnóstico de Emergencia donde se expone el resultado de la visita técnica, que describe la presencia de un deslizamiento de aproximadamente 20 m³, frente a las viviendas afectadas, a consecuencia del fuerte y prolongado aguacero presentado en la zona y por el mal manejo de las aguas en la parte alta del talud. Se recomendó evitar el paso peatonal por el sector afectado, así como la construcción de un muro de contención y el manejo de aguas del predio ubicado en la parte alta del talud.
DI-1559 8-08-02	La Sagrada Familia Carretera Oriente con Calle 14C Sur.	Diagnostico Técnico que describe un deslizamiento que afecto la parte frontal de la vivienda citada, construida en material de recuperación, que limita al frente con el talud vertical inferior de la carretera a Oriente, constituido por arcillolitas abigarradas pertenecientes a la Formación Bogotá. Este deslizamiento se ha presentado a causa de la meteorización sobre la cara del talud, generando pérdida de resistencia y su consecuente desprendimiento y movimiento. Se recomendó adelantar el diseño y construcción de un sistema de contención para este tramo de la vía.
DI-3250 13-06-07	San Cristóbal Viejo Carrera 7C Este No.15-37 Sur	Diagnostico en el que se evidencia que en una de las dos habitaciones del predio en mención, ha colapsado la cubierta, presentando pérdida de verticalidad de los muros, así como serias deficiencias constructivas en la unidad habitacional restante. Las causas de lo anterior se pueden relacionar con la falta de elementos estructurales de confinamiento. Se recomendó adelantar estudios de vulnerabilidad estructural que permita establecer la causa detonante de los daños.
DI-3634 08-03-08	La Sagrada Família Carrera 7D Este No. 15A – 52 Sur	Diagnostico Técnico que describe un desprendimiento de suelo y roca en un talud de corte de aproximadamente 5 metros de altura del costado Oriental de las excavaciones donde se adelantaba la construcción del proyecto Sede Social y de Convivencia del Barrio Sagrada Familia, movilizándose cerca de 20 metros cúbicos de suelo limoarcilloso y arenisca, los cuales correspondían al suelo de cimentación de la vía peatonal construida en concreto reforzado y mampostería, y que al momento de la visita estaban generando empuje activo contra el muro de contención; adicionalmente y teniendo en cuenta el movimiento generado, se rompieron redes de acueducto, alcantarillado y redes de Gas Natural. Entre las posibles causas que generaron la falla en el talud de corte, se encuentra la saturación del material del talud, debido a las altas precipitaciones registradas en el sector durante los últimos días.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÒN
DI-3634 08-03-08 (Continuación)	La Sagrada Família Carrera 7D Este No. 15A – 52 Sur	Se recomendó realizar de manera inmediata un estudio geotécnico y estructural en el que se contemplen las obras de emergencia y/o las medidas de estabilización inmediata de las paredes de los taludes de corte ubicados al costado oriental del predio, que garanticen la estabilidad, funcionalidad y seguridad de las edificaciones adyacentes.
DI-3842 16-05-08	La Sagrada Familia Avenida Carrera 13 Este No. 16B-9 Sur, Avenida Carrera 13 Este No. 16B-19 Sur, Avenida Carrera 13 Este No. 16B-21 Sur, Avenida Carrera 13 Este No. 16B-25 Sur.	Diagnostico Técnico que describe un incendio estructural al interior de la vivienda de la Carrera 13B Este No. 16B-21 Sur en el Barrio La Sagrada Familia de la Localidad de San Cristóbal y que afectó de manera significativa la vivienda en comento y con menos severidad 3 viviendas vecinas. La estabilidad estructural y habitabilidad de la vivienda, se encontró comprometida por causa de las afectaciones generadas por el incendio registrado el 16 de mayo de 2008, en conjunto con sus deficiencias constructivas relacionadas con elementos parcialmente construidos y el insuficiente o inexistente recubrimiento para el acero de refuerzo en sus elementos de concreto reforzado. Se recomienda mantener la evacuación de la vivienda hasta tanto se haga el retiro controlado de los escombros generados por el incendio, se lleven a cabo las reparaciones a que haya lugar y se garanticen condiciones de estabilidad estructural y habitabilidad de la misma.
DI-3807 15-08-08	San Blas. Calle 14 C Sur Con Carrera 8 Este.	Diagnostico Técnico que describe el desprendimiento de fragmentos rocosos en un talud vial de tendencia vertical, el cual tiene una altura aproximada de 7m, constituido por intercalaciones de estratos de areniscas y arcillolitas. Debido al fracturamiento, la acción de las raíces de los arbustos, el efecto del empuje hidrostático y la alteración superficial por meteorización, al presentarse lluvias, se produce la perdida de resistencia de las discontinuidades del macizo, favoreciendo la caída o desprendimiento de fragmentos rocosos. Se recomienda implementar sistemas de drenaje para la evacuación de las aguas superficiales y subsuperficiales, con el fin de garantizar la estabilidad de dicho sector.
CT-5864 01-07-10	San Cristóbal Sur	Concepto Técnico por el cual se actualiza y reemplaza el CT – 5390, en el cual se determinó una condición de amenaza y riesgo medio. El desarrollo se encuentra localizado en una zona de amenaza media por fenómenos de remoción en masa y los predios construidos dentro del desarrollo, se encuentran en riesgo medio por fenómenos de remoción en masa. Se recomienda evaluar los sistemas estructurales, con el propósito de garantizar condiciones óptimas de habitabilidad y llevar las edificaciones construidas al cumplimiento del actual Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Decreto 926 de 2010).
DI-5031 20-12-10	La Sagrada Familia. Transversal 7D Este # 16B-58 Sur	Diagnostico Técnico que describe un proceso de remoción en masa tipo desprendimiento, el cual comprometió un volumen de material cercano a 1.5 m^3, provenientes de un talud de corte entre un predio privado y una vía principal; no se identificaron obras para el manejo de las aguas de escorrentía y como única medida de estabilización, se evidenció un muro en mampostería simple hacia el costado norte, la cual se convierte en una medida insuficiente para dicha función.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÒN
DI-5031 20-12-10 (Continuación)	La Sagrada Familia. Transversal 7D Este # 16B-58 Sur	Se recomienda mantener evacuada las viviendas afectadas, hasta tanto se garanticen condiciones de estabilidad del talud de corte posiblemente realizado para el emplazamiento de dichas viviendas y se garantice condiciones de seguridad y habitabilidad de las mismas.
DI-5870 28-01-11	Las Mercedes. Carrera 7 C Este No. 15 A – 37 Sur	Diagnostico Técnico en el que se describe el colapso parcial de la cubierta de una de las cuatro unidades habitacionales edificadas en el predio, generando el colapso de aproximadamente el 30% del área de los muros divisorios que la soportaban. Posiblemente se ha generado por la falta de mantenimiento evidente de la estructura de la vivienda, sumado a su alto grado de vulnerabilidad dada su antigüedad. Se recomendó adelantar de manera inmediata las medidas que detengan el deterioro al que han sido expuestas las estructuras evaluadas, ya que las afectaciones pueden aumentar a tal punto de dejar estos bloques en un estado de amenaza de ruina.
DI-5215 22-03-11.	La Sagrada Familia. Cr 13 Este # 15-51 sur, Cr 13 Este # 15-63 sur.	Diagnostico Técnico que describe la ocurrencia del colapso parcial de un muro utilizado como medida de confinamiento de un relleno sobre el que se emplaza la vivienda ubicada en la Avenida Cr 13 Este #15-51 Sur, generando desprendimiento de material con un volumen cercano a 0.5 m^3, depositándose en la parte baja del patio de la vivienda colindante. La estabilidad estructural y la habitabilidad de la vivienda ubicada en la Avenida Cr 13 Este #15-51 Sur, se encuentra comprometida en el corto plazo ante cargas normales de servicio por el colapso del muro de confinamiento, que puede generar el aumento progresivo de los desprendimientos de material del talud de relleno ocasionando posiblemente colapsos parciales y/o totales de las vivienda. Se recomendó implementar acciones para el mantenimiento, reforzamiento y/o mejoramiento de la calidad de las viviendas, con el apoyo de personal idóneo, garantizando el cumplimiento de la normatividad vigente y tramitando los permisos y licencias respectivos.
DI-6302. 05-12-11	La Sagrada Familia. Transversal 11 Este No 15B-02 Sur	Diagnostico técnico que relata el desprendimiento de suelo residual y cobertura vegetal, desde un talud de corte y relleno, implementado posiblemente para la adecuación del terreno y posterior emplazamiento de 2 construcciones al costado Sur del predio en mención, el cual presenta una pendiente entre los 60° y 80°, y una altura de 2m en un tramo de 14m, sobre el cual no se identificaron medidas de estabilización, ni sistemas para el manejo de la escorrentía superficial y subsuperficial. Lo anterior compromete a corto plazo la estabilidad y habitabilidad de las dos construcciones ubicadas en el predio en mención. Se recomienda el desarrollo de acciones encaminadas a garantizar la estabilidad del talud de corte evaluado en el presente informe técnico.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÒN
RO-62157 10-04-13.	La Sagrada Familia. Carrera 13 Este No. 16-21	Visita Técnica al predio localizado sobre la parte media de una ladera de pendiente cercana a los 40º, sobre la cual no se evidenciaron procesos de remoción en masa de carácter local y/o general, sin embargo no se observaron medidas para el manejo de las aguas de escorrentía superficial. Se identificó que a una distancia inferior a los 3m de la vivienda, pasa sobre la rasante del terreno, una tubería de aguas negras de aproximadamente 8 pulgadas, posiblemente proveniente de algunas viviendas localizadas hacia la parte alta de la ladera a una distancia de aproximadamente 25m. Dicha tubería presenta algunos daños y desempates, lo que de acuerdo a lo informado por la comunidad genera en algunas ocasiones filtraciones de estas aguas negras hacia los lotes vecinos y problemas de salubridad por los fuertes olores. Se concluye que la vivienda no se encuentra comprometida en el mediano plazo ante cargas normales de servicio, por los daños que evidencia la tubería de aguas negras que pasa aledaña a la vivienda, ni por las deficiencias constructivas identificadas sobre la edificación, ni por procesos de remoción en masa de carácter local y/o general, ya que no se encontró evidencia de ellos en el sector.
DI-6959 30-04-13	La Sagrada Familia. Transversal 7D Este No 16B-42 Sur	Diagnostico Técnico que describe el colapso parcial de una cubierta en un área de aproximadamente 9 m², la cual servía de cobertura en una zona usada para parqueadero de vehículos. Dicho predio se localiza en una ladera con una pendiente cercana a los 25°, consolidada urbanísticamente con vías vehiculares y peatonales pavimentadas, sobre la cual no se identificaron procesos de remoción en masa de carácter local y/o general que pudiesen comprometer la estabilidad de las viviendas del sector evaluado. Corresponde a una estructura en mampostería simple de un (1) nivel, con pisos en mortero y recebo y cubierta en tejas de fibrocemento soportada por elementos de madera, los cuales descansan sobre muros de cerramiento y divisorios; edificación que presenta serias deficiencias constructivas relacionadas con la carencia de elementos de confinamiento tipo vigas y columnas.

Tabla 4. Documentos Técnicos emitidos por el IDIGER (Antes FOPAE) para tramites de licencias de urbanismo y construcción en el barrio La Sagrada Familia de la Localidad de San Cristóbal

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÒN
CT-5474 17-02-09	Las Mercedes. Carrera 6 Este No. 16-57 Sur	Concepto técnico emitido para un proyecto que contempla la construcción de una edificación de tres (3) niveles sin sótanos bajo el sistema estructural de pórticos en concreto reforzado y el sistema de fundación consistirá en zapatas, concluyó que teniendo en cuenta los aspectos observados y evaluados NO SE REQUIERE adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006.
CT-5663 8-10-09	San Cristóbal Sur Calle 14C Sur No. 7B – 17 Este	Concepto técnico emitido para un proyecto que contempla la parcelación del terreno en tres (3) lotes de similares áreas para después construir en ellas viviendas tipo familiares, con alturas entre 3 y 4 pisos, concluyó que teniendo en cuenta los aspectos observados y evaluados NO SE REQUIERE adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

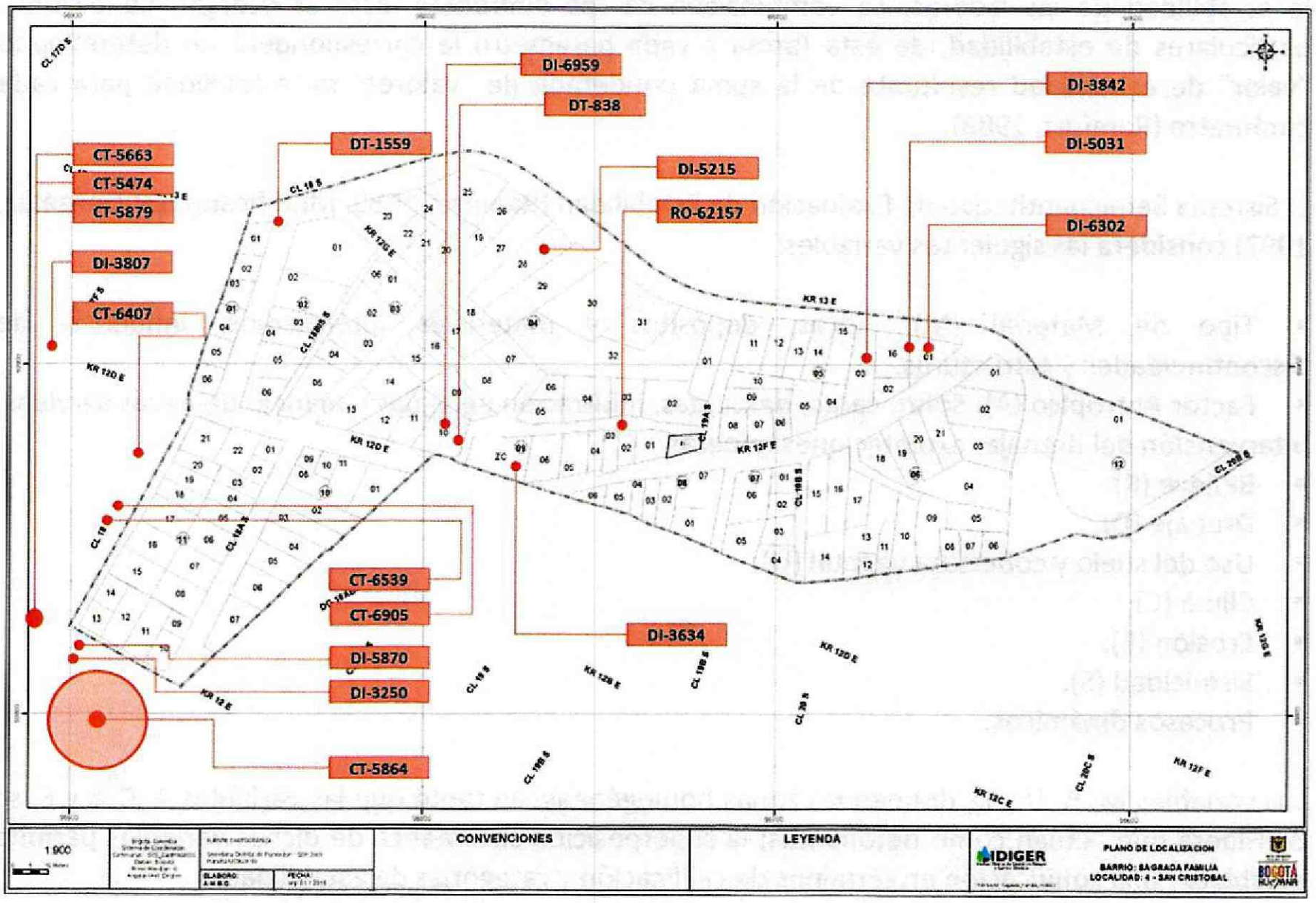
CT-5879 14-07-10	San Cristóbal Sur Calle 15 Sur No. 7B - 48 Este	Concepto técnico emitido para un proyecto que contempla la construcción de una (1) edificación de tres (3) pisos, no se plantea la construcción de semisótanos o sótanos, con un sistema de cimentación mediante zapatas y un sistema estructural de pórticos en concreto con disipación moderada de energía, con una profundidad máxima de excavación de 2.0m. El área de construcción proyectada es de 287.3m2, en un lote de 99.6m2, concluyó que teniendo en cuenta los aspectos observados y evaluados NO SE REQUIERE adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006.
CT-6407 28-02-12	San Cristóbal Sur. Calle 15 Sur No 7C-38 Este	Concepto técnico emitido para un proyecto ubicado en la Calle 15 Sur No 7C-38 Este, de la Localidad de San Cristóbal, contempla la construcción de una edificación de tres (3) pisos, con sistema de cimentación mediante zapatas con una profundidad máxima de excavación de 1.00 m, concluyó que teniendo en cuenta los aspectos observados y evaluados NO SE REQUIERE adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006.
CT-6539 16-08-12	Las Mercedes. Calle 15 Sur No 7C – 27 Este.	Concepto técnico emitido para el proyecto ubicado en la Calle 15 Sur No 7C – 27 Este, para la construcción de una (1) casa de dos (2) pisos sin sótano, con sistema de cimentación mediante zapata corrida. El área de construcción proyectada es 135.6m2, en un lote de 87.8m2, concluyó que teniendo en cuenta los aspectos observados y evaluados NO SE REQUIERE adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006.
CT-6905 22-05-13	San Cristóbal Sur. Calle 18 Sur No. 12- 32 Este	Concepto técnico emitido para el proyecto ubicado en la Calle 18 Sur No. 12- 32 Este, para la construcción de una (1) edificación de tres (3) pisos, con sistema de cimentación mediante zapatas aisladas, con una profundidad máxima de excavación de 1.0m, concluyó que teniendo en cuenta los aspectos observados y evaluados NO SE REQUIERE adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006.

En síntesis, gran parte de los antecedentes citados se encuentran localizados al interior del polígono del presente Concepto Técnico, señalando procesos de remoción en masa que corresponden mayoritariamente a pequeños y localizados deslizamientos y desprendimientos de roca y suelo residual, que en su mayoría presenta condiciones estables actualmente, excepto casos puntuales localizados a los costados Oriental y Sur – Occidental del barrio, estos favorecidos a su vez por la ausencia en algunos casos de obras de manejo de aguas de escorrentía.

Se han presentado así mismo, eventos puntuales como colapsos de cubiertas estructurales debido a deficiencias constructivas relacionadas con la carencia de elementos de confinamiento tipo vigas y columnas y procesos de degradación natural del suelo (meteorización); los cuales se incrementaron por el escurrimiento del agua sobre la superficie de las laderas trayendo como consecuencia la generación de procesos de remoción en masa distribuidos principalmente sobre el limite Oriental del Barrio, tal como se localizan en la siguiente figura:

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Figura 2. Localización aproximada de conceptos, diagnósticos técnicos y respuestas oficiales, emitidos para el barrio La Sagrada Familia y sectores aledaños.



6. EVALUACIÓN DE AMENAZA POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

6.1 METODOLOGÍA

Para estimar la amenaza se tomó como referencia la evaluación establecida en el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Decreto 190 de 2004 (Plan de Ordenamiento Territorial). 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.

El citado Plano Normativo del POT, se fundamenta en el estudio "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", realizado por el FOPAE hoy IDIGER 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.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

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).
- 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 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.

Partiendo de lo anterior y considerando la información disponible, así como la escala y finalidad de este concepto, para realizar la evaluación de la amenaza se siguió el proceso metodológico que se describe a continuación:

I. Se realizó la revisión de los antecedentes que ya fueron presentados, particularmente en lo que tiene que ver con la existencia de estudios precedentes, conceptos técnicos de riesgo y diagnósticos técnicos existentes dentro del Barrio o su área de influencia directa.
II. 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.
III. 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.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

IV. 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 se delimitaron zonas susceptibles a la generación o reactivación de fenómenos de remoción en masa y se definió la amenaza ante dicho evento para el Barrio La Sagrada Familia de la Localidad de San Cristóbal.

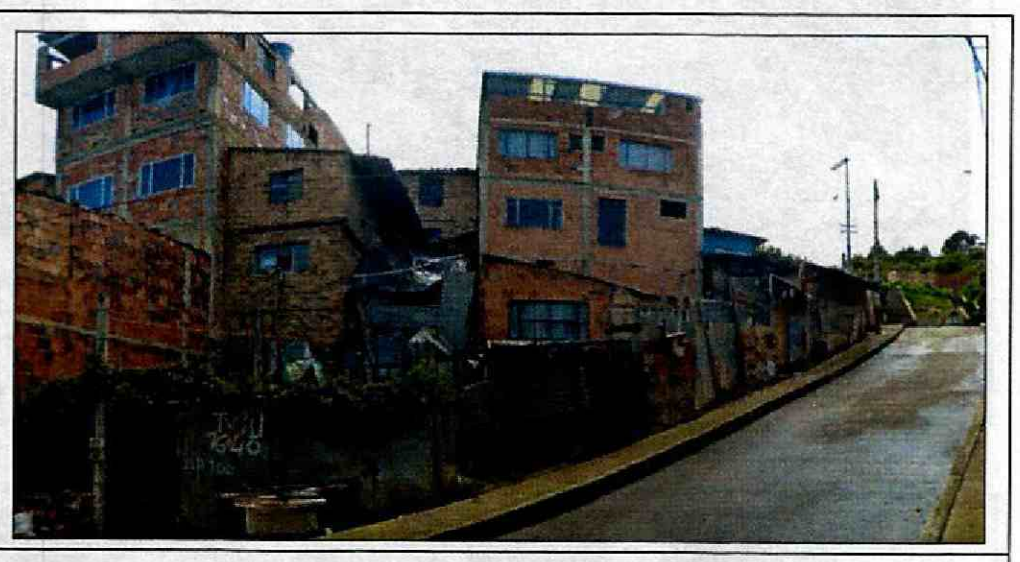
6.2 PARÁMETROS VERIFICADOS

6.2.1 Marco Físico del Sector

El polígono del barrio La Sagrada Familia, tiene forma irregular, alargada en la dirección Norte - Sur, presentando pendientes que varían entre moderadas a abruptas (Guía Metodológica Servicio Geológico Colombiano 2015), las cuales se incrementan en sentido Occidente – Oriente.

El uso del suelo en el Barrio es predominantemente de carácter residencial. La mayoría de las viviendas del Barrio están construidas con mampostería confinada a parcialmente confinada, usando placas de entrepiso en concreto, para las cuales se puede considerar que su estado y condiciones estructurales varían entre buenas a aceptables ante inestabilidades geotécnicas y solicitaciones tipo procesos de remoción en masa.





Fotografias 1 y 2. Panorámica de algunas de las vias principales y tipología predominante de las viviendas del sector.

El barrio cuenta con 141 predios, de los cuales se encuentran actualmente construidos un total de 138 edificaciones. Las edificaciones del Barrio se encuentran distribuidas en unidades residenciales que varían entre 1 piso (25.5%), 2 pisos (31.2%), 3 pisos (34.8%) y 4 pisos (6.4%), con condiciones estructurales aceptables. Finalmente, de acuerdo con información proporcionada por la comunidad, el Barrio cuenta con todos los servicios públicos domiciliarios.

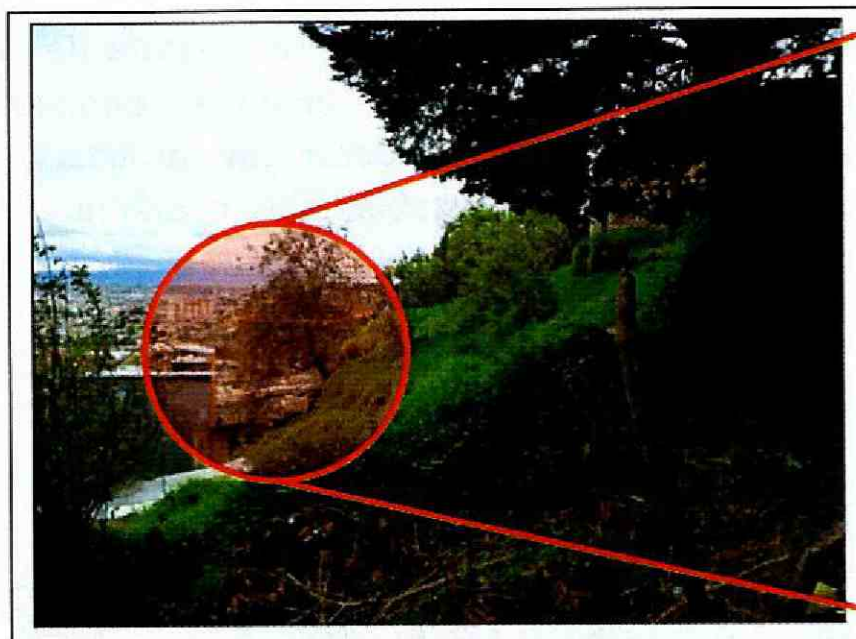
Las vías de acceso al barrio y las vías internas se encuentran en su gran mayoría con pavimento rígido, aunque tal como se observa en las siguientes imágenes tomadas durante la visita al barrio en mención, se identifican problemas puntuales principalmente sobre calles peatonales, las cuales presentan deficiencias constructivas en cuanto a la disposición desprotegida de sistemas de acueducto y aguas residuales, así como la ausencia de pavimento y manejo de agua superficial.

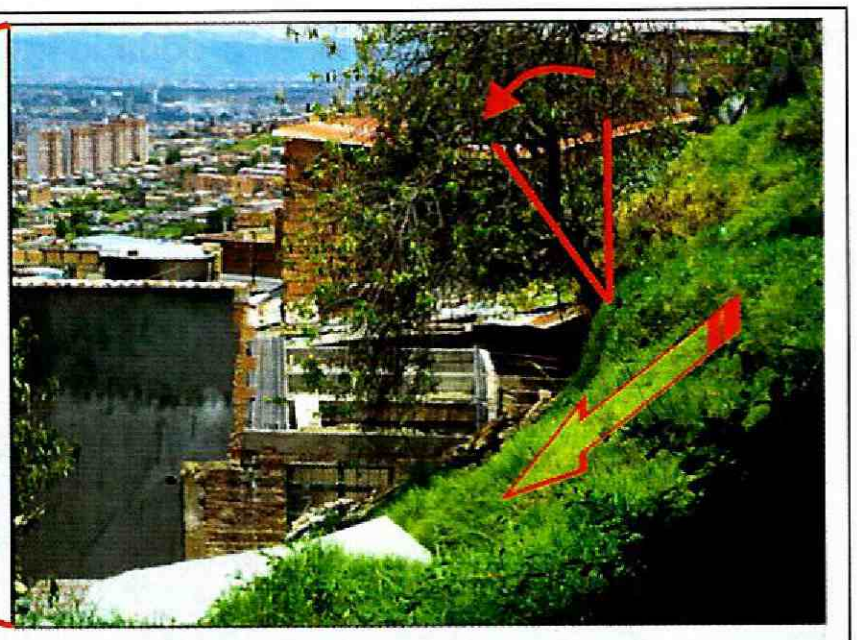
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co





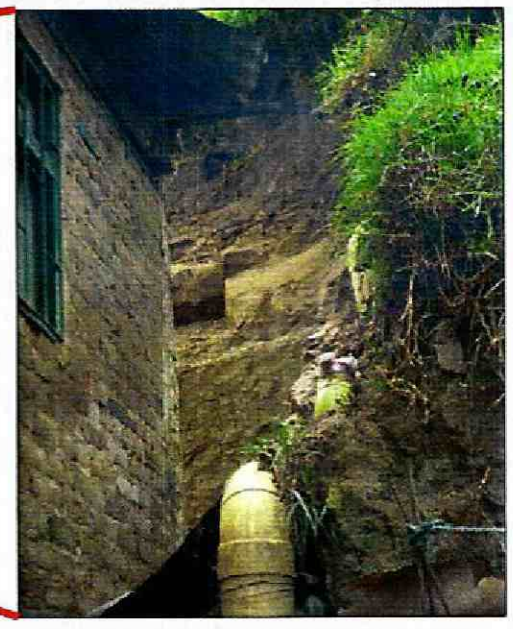
Fotografia 3 y 4. Panorámica de algunas de las calles peatonales, donde se puede ver cómo la ausencia de obras de manejo de aguas de escorrentia ha ocasionado el socavamiento de las estructuras de las viviendas aledañas.





Fotografia 5 y 6. Panorámicas que señalan la repatacion del terreno dentro del Lote 32 de la Manzana 4, evidenciado en la pérdida de verticalidad de la vegetación presente.

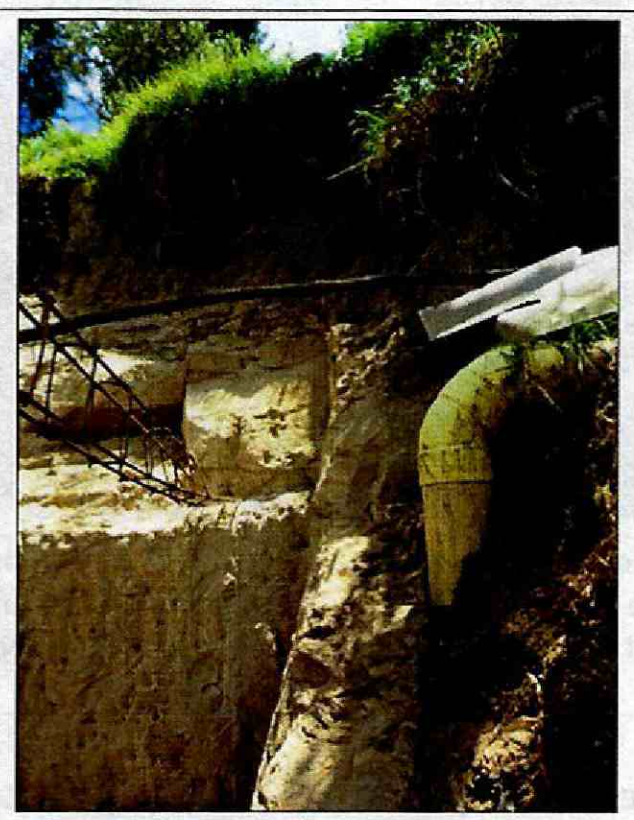




Fotografia 7 y 8. Se aprecia un talud de corte de aprox 5m de altura a menos de 1m de distancia de la parte trasera de los predios 3 y 4 de la Manzana 4. Se pueden ver procesos de remoción en masa tipo reptación, que ocasiona la caída constante de material arcilloso, donde el muro de contención utilizado no es suficiente.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co



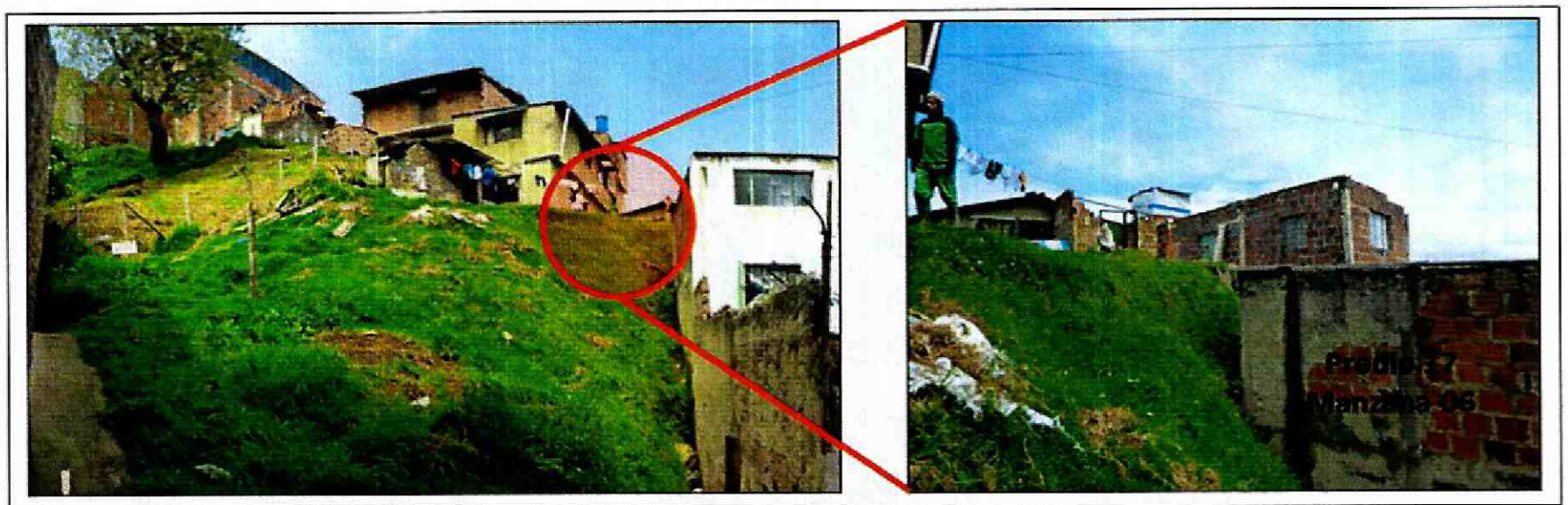


Fotografia 9 y 10. Taludes de corte implementados actualmente para la realizacion de reforma de la vivienda localizada en el predio 4 de la Manzana 4. La composicion del talud de base a techo corresponde a areniscas arcillosas de la Formacion Bogota, sobre la que se encuentra una capa de suelo organico de aproximadamente 1m de espesor, la cual presenta evidencias de movimiento de tipo reptacion.



Fotografia 11 Fenómeno de Remoción en masa de tipo reptación localizado en al límite Sur Occidental del barrio en mención.donde se presentan pendientes abruptas y se observa pérdida de verticalidad en la vegetación.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co



Fotografia 12 y 13. Vista general de las condiciones físicas del sector que compromete la parte posterior del predio 17 de la Manzana 06, en donde se puede identificar la ausencia de obras de manejo de aguas superficiales, la cercanía del talud de corte a la edificación y la inestabilidad de la ladera adyacente en la que fue posible identificar grietas de tracción.

Tal como se puede ver en las siguientes fotografías, la vivienda ubicada sobre el lote 1, sobre el límite Oriental del barrio, en la manzana 5, correspondiente al margen izquierdo de la Antigua Vía a Oriente en sentido Sur – Norte; (Fotografías 12 y 13). Este sector presenta un talud de corte de 2.7m de altura, de tendencia vertical, constituido por materiales arcillosos pertenecientes a la Formación Bogotá, donde la vivienda se encuentra a menos de un metro de distancia del mismo.

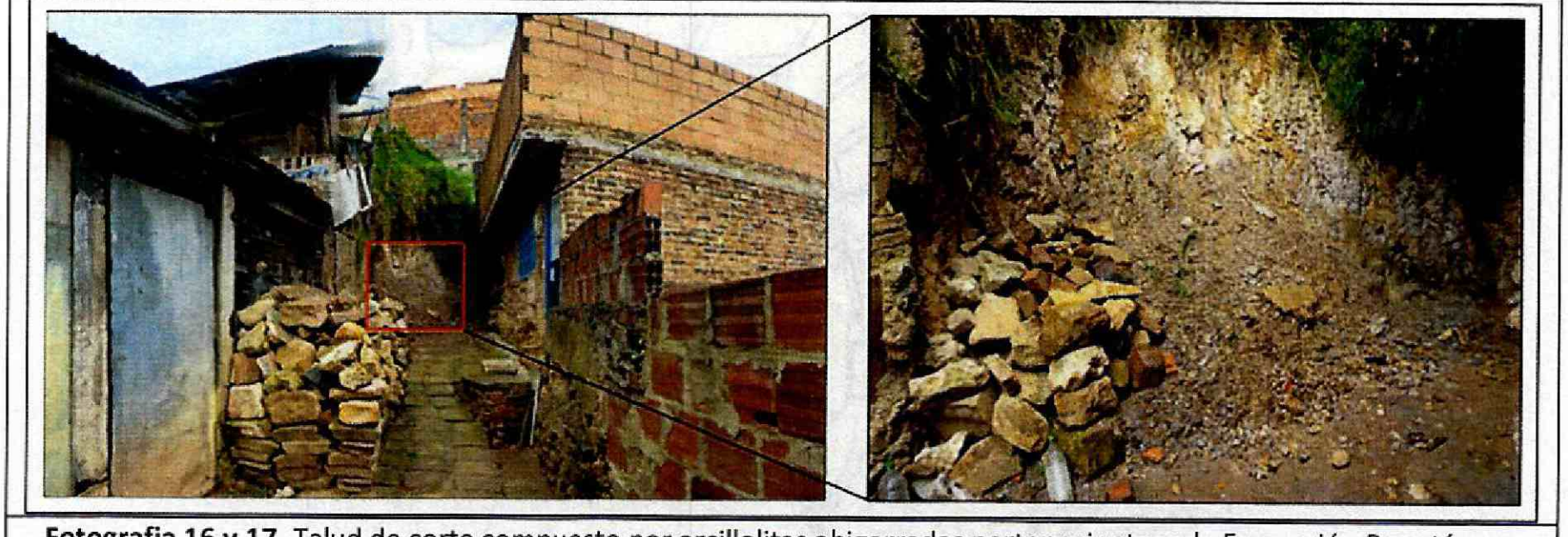


Fotografia 14 y 15. Panorámica donde se observan las condiciones físicas de un talud de corte implementado para el asentamiento de las viviendas del lote 1 de la Manzana 5, el cual podría ser susceptible a desprendimientos de suelo residual y cobertura vegetal, debido a la ausencia de medidas de estabilización y sistemas para el manejo de la escorrentía superficial y subsuperficial.

Así mismo se pudo evidenciar un talud de corte de aproximadamente 4m de altura, compuesto por lodolitas y arcillolitas abigarradas de la Formación Bogotá, ubicado al final de la Calle 19ª Sur con Carrera 12F Este (Vía peatonal), que colinda con las viviendas ubicadas sobre los lotes 5 de la manzana 7 y 1 de la manzana 8 (Fotografías 14 y 15); allí no se cuenta con obras contención y de manejo de aguas de escorrentía, lo que favorece la acción de procesos erosivos sobre el frente

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

rocoso, ocasionando pequeños flujos de detritos, pero sin afectar de manera considerable a las viviendas adyacentes.



Fotografia 16 y 17. Talud de corte compuesto por arcillolitas abigarradas pertenecientes a la Formación Bogotá, que presenta constante flujo de detritos por la incidencia erosiva del agua superficial. Este se encuentra aledaño a las viviendas ubicadas sobre el lote 5 de la Manzana 7 y el lote 1 de la Manzana 8.

6.2.2 Geología.

De acuerdo con el "Mapa Geológico Localidades de Rafael Uribe Uribe y San Cristóbal" del estudio "Zonificación de Riesgo e inestabilidad del terreno para diferentes Localidades de Santa Fe de Bogotá", escala 1:10.000, desde el punto de vista geológico el barrio La Sagrada Familia, se emplaza sobre materiales correspondientes a la Formación Bogotá (Terciario) presente de manera uniforme por todo el sector.

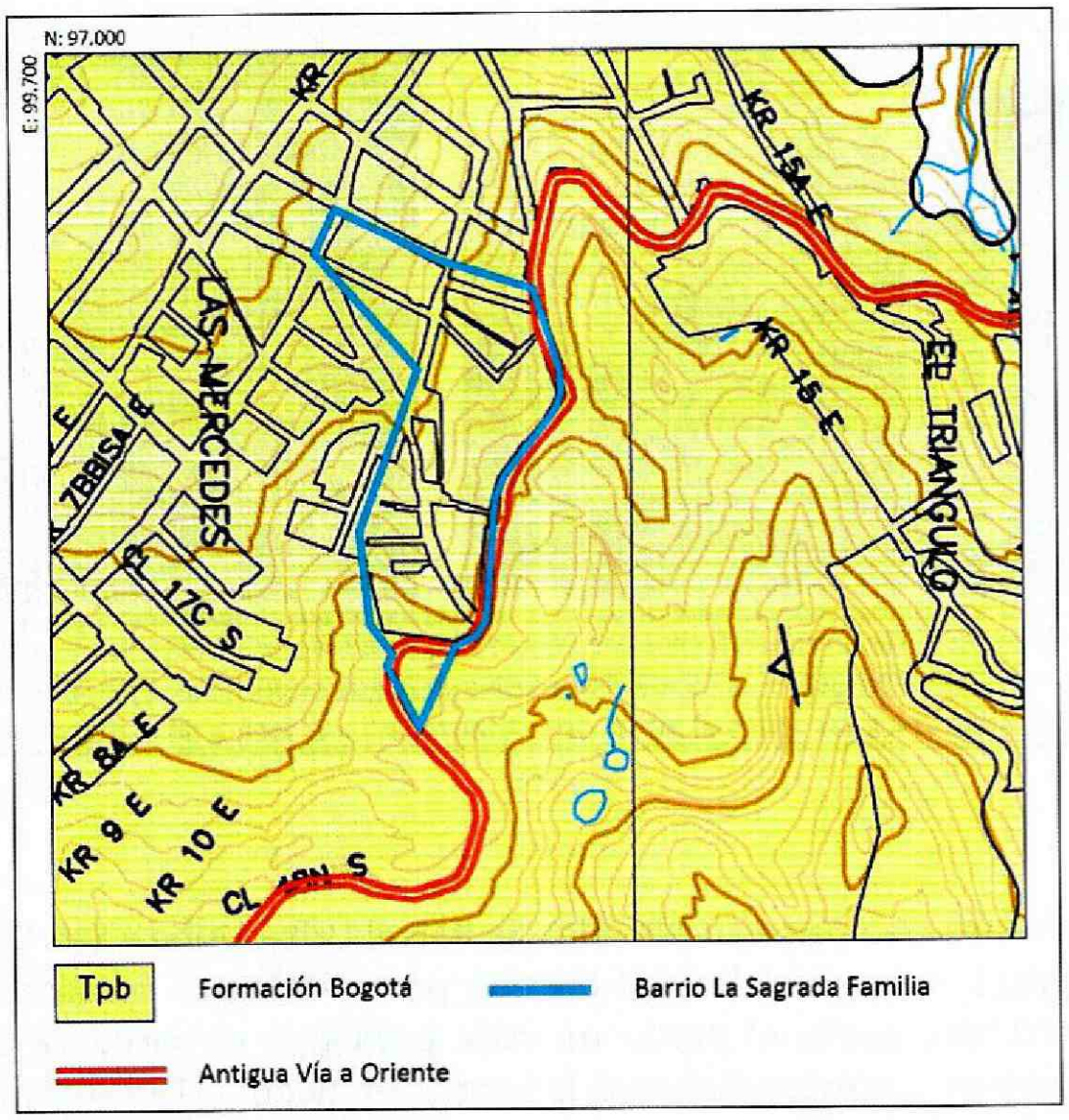
Estratigrafía[1]

- **FORMACIÓN BOGOTA.** Consta de una sucesión monótona de lodolitas, limolitas y arcillolitas abigarradas (grises, rojas, violáceas y moradas) separadas por bancos de areniscas arcillosas blandas. *"La morfología es ondulada, en general con pendientes moderadas. Sus arcillas se utilizan para la fabricación de ladrillos y tubos. (INGEOCIM, 1998).*

[1] Tomado del estudio denominado "Zonificación de Riesgos por Inestabilidad de terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santafé de Bogotá", realizado en 1998 por la firma Ingeocim Ltda.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Figura 3. Geología del barrio La Sagrada Familia de la Localidad de San Cristóbal. Tomado de Mapa Geológico Rafael Uribe y San Cristóbal; Escala 1:10.000; Zonificación por Inestabilidad del Terreno para diferentes localidades en la Ciudad de Santafé de Bogotá D.C. (INGEOCIM, 1998).



6.2.3 Geología Estructural[1]

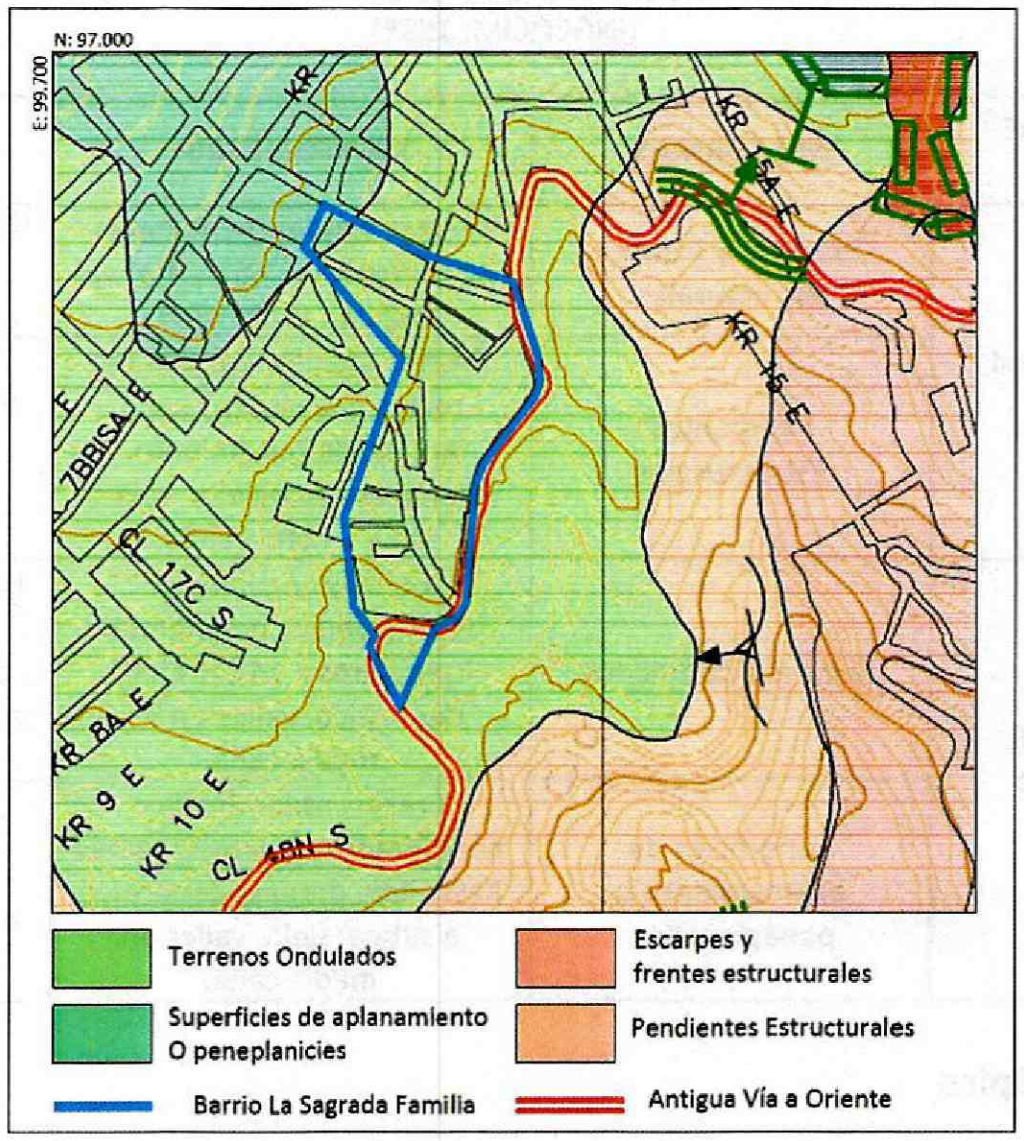
La zona de estudio se localiza al occidente de la falla de Bogotá con una dirección general S-N, de carácter inverso, buzando al Este. Esta falla fue la que invirtió la dirección de los estratos de la Formación Bogotá, que tienen un rumbo variable entre Norte - Sur y Norte 15 grados Este, con buzamiento de 15 a 20 grados hacia el Este, lo que favorece la estabilidad del terreno, en contra de la pendiente topográfica. (Tomado de Informe No. 893/2003; Ingeciencias S.A).

6.1.4 Geomorfología y Procesos Morfodinámicos

De acuerdo con el "Mapa Geomorfológico Localidades de Rafael Uribe Uribe y San Cristóbal" del estudio "Zonificación de Riesgo e inestabilidad del terreno para diferentes Localidades de Santa Fe de Bogotá", escala 1:10.000, el barrio La Sagrada Familia presenta los siguientes rasgos geomorfológicos:

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Figura 4. Geomorfología del barrio La Sagrada Familia de la Localidad de San Cristóbal. (INGEOCIM, 1998).



- **Escarpes y frentes estructurales (IA).** Son geoformas de origen estructural, habitualmente en contrapendiente (buzamiento de la estratificación en sentido opuesto a la pendiente del terreno). Presentan pendientes altas y laderas irregulares o rectas dependiendo del desarrollo de la erosión diferencial y de otros procesos morfodinámicos latentes como la caída de bloques por desconfinamiento de los macizos rocosos.

- **Pendientes estructurales.** Son geoformas en donde la pendiente del terreno sigue los planos de estratificación, fundamentalmente de rocas "duras". Las laderas son rectas y escasas veces irregulares, según la variación o disposición estructural de las rocas.

- **Terrenos Ondulados.** Estas geoformas provienen de la denudación de antiguas llanuras agradacionales o aplanamiento diferencial de montañas y colinas. Los rangos de pendiente son muy variables dependiendo de las ondulaciones existentes. Generalmente se desarrollan en rocas desintegradas o de tipo arcilloso, en este caso pertenecientes a la Formación Bogotá.

- **Superficies de aplanamiento o Peneplanicie.** Son terrenos casi planos que anteriormente fueron parte de una cordillera, serranía o altillanura, que con el tiempo se convirtieron en superficies suaves por efecto de procesos degradacionales o denudación policíclica que desgastó principalmente los interfluvios. Las crestas de esta geoforma son redondeadas y las pendientes son suaves.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Tabla 5. Leyenda Geomorfológica del área de estudio. Tomado de Mapa Geomorfológico Rafael Uribe y San Cristóbal; Zonificación por Inestabilidad del Terreno para diferentes localidades en la Ciudad de Santafé de Bogotá D.C. (INGEOCIM, 1998).

RASGO GENETICO DE RELIEVE	GEOFORMAS	MORFOMETRIA	PROCESOS MORFODINAMICOS
Montañoso de Control Estructural	Escarpes y frentes estructurales	Crestas agudas, pendientes rectas regulares >61°, drenaje angular, valles en V.	Caídas de roca latentes y activas, erosión diferencial, canteras.
	Pendientes Estructurales	Crestas agudas, pendientes rectas que varían según ángulo de buzamiento, drenaje subparalelo, valles en V y media caña.	Deslizamientos traslacionales y caídas de roca, erosión hídrica concentrada, erosión laminar, canteras.
Colinado de Control Estructural plegado	Terrenos Ondulados	Crestas angulares o redondeadas, pendientes irregulares > 14°, drenaje dendrítico, valles en V y media caña.	Deslizamientos y flujos de tierra, erosión hídrica concentrada en surcos y cárcavas, erosión laminar, chircales.
	Superficies de aplanamiento o peneplanicies.	Crestas redondeadas, pendientes regulares y rectas hasta 14º, drenaje dendrítico a subparalelo, valles en media caña.	Deslizamientos, erosión laminar, erosión en surcos, huellas de ganado o pata de vaca.

6.2.5 Factor Antrópico

La intervención antrópica en el sector se asocia a las actividades de urbanismo en zona de pendiente media a alta. En la Localidad de San Cristóbal las zonas de actividad minera están restringidas a explotaciones ocasionales de las Areniscas de la Formación Regadera en los Cerros de Juan Rey y de arcillas de la Formación Bogotá en el sector del Triángulo, el cual es aledaño al Barrio La Sagrada Familia.

Cabe resaltar que actualmente se implementan taludes de corte para el emplazamiento de viviendas en los que no se cuenta con las adecuadas medidas de contención, ni con obras de manejo de agua superficial, situación que podría desencadenar procesos de remoción en masa en el barrio en mención.

6.2.6 Uso y Cobertura Vegetal

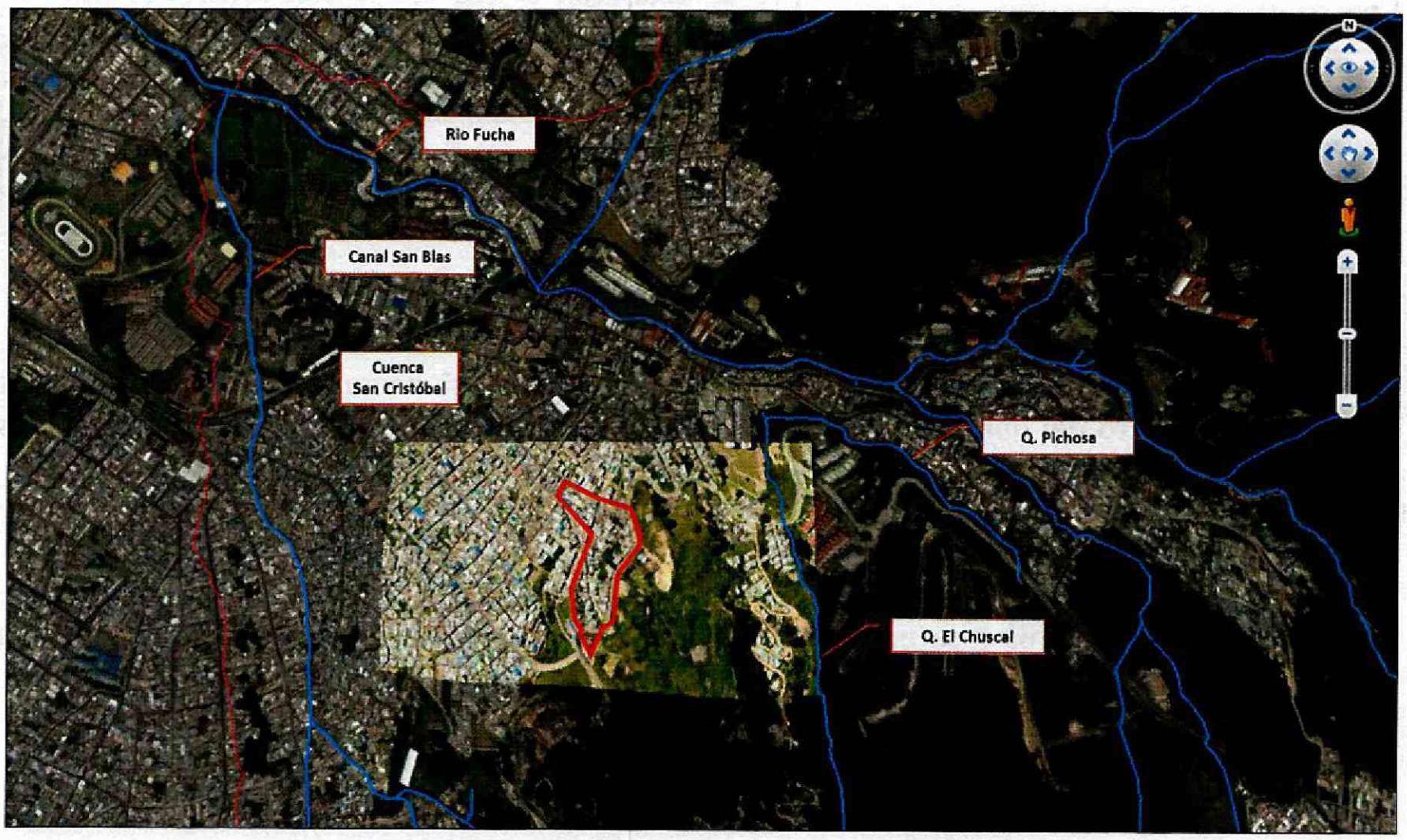
El uso actual del suelo es urbano, correspondiendo a un sector consolidado con densidad de construcción alta de tipo principalmente residencial, las vías al interior y de acceso al barrio se encuentran en su mayoría pavimentadas, exceptuando algunas vías peatonales que además no cuentan con obras de manejo de agua superficial ocasionando su continuo deterioro.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

6.2.7 Hidrografía e Hidrología

El Barrio la Sagrada Familia está localizado en la localidad San Cristóbal, dentro de la cuenca hidrográfica SAN CRISTOBAL, sin embargo, ni dentro del área del Barrio, ni en los sectores aledaños se observan quebradas ni corrientes de agua con flujo permanente (Figura 5). Finalmente, el agua de escorrentía es manejada mayoritariamente por medio de las redes de alcantarillado pluvial, excepto casos puntuales como los ejemplos citados anteriormente en las fotografías 3 y 4.

Figura 5. Vista en planta del barrio La Sagrada Familia de la localidad de San Cristóbal (color rojo), las cuencas a sus alrededores (límites en color fucsia). Imagen modificada de Google Earth (14-10-15).



6.2.8 Clima

De acuerdo con el documento "Estudio de la Caracterización Climática de Bogotá y Cuenca Alta del Río Tunjuelo" adelantado por el FOPAE y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2007, se consideró dentro del Barrio del presente concepto técnico la información correspondiente a la Estación Meteorológica "Vitelma", localizada hacia el Nor-Oriente del Barrio en mención. Se presenta un clima de tipo bimodal con dos períodos lluviosos entre los meses de marzo – mayo y octubre – noviembre con temperatura media anual mayor a 16ºC, y precipitación media anual entre 900 y 1000mm.

De manera complementaria se emplearon los mapas de "Distribución de la precipitación media anual" y de "Distribución de la temperatura media anual" del estudio mencionado.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Tabla 6. Localización Estación Meteorológica Vitelma

ESTACION	Latitud	Longitud	Categoría	Elevación
Vitelma	04º 34´31" Norte	74º 04´ 18.8" Oeste	CP	2802 msnm

De la estación anteriormente señalada, se pueden extraer las siguientes características climáticas:

Tabla 7. Parámetros climáticos según la Estación Meteorológica Vitelma

PARAMETRO	VALORES
Temperatura media anual:	12 a 13 ºC
Distribución espacio-temporal de precipitación:	Fundamentalmente bimodal con períodos lluviosos de marzo a mayo y de octubre a noviembre.
Precipitación media anual:	900 a 1000 mm
Precipitación mensual máxima:	123 mm
Humedad Relativa:	79%
Brillo Solar medio anual:	1075 horas
Clasificación climática:	B3: Húmedo

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

Considerando la metodología descrita en el numeral 6.1, así como todos los parámetros mencionados dentro del numeral 6.2, se realiza la siguiente categorización de amenaza para los predios del Barrio La Sagrada Familia de la Localidad de San Cristóbal.

- **Zona de Amenaza Alta por FRM.**

A continuación en la Tabla 8 se presentan los predios en Amenaza Alta en el barrio La Sagrada Familia y sus particularidades, conforme a su ubicación.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Tabla 8. Zona de Amenaza Alta por Remoción en Masa en el barrio La Sagrada Familia

Manzana	Predio	Observaciones
4	2 a 4, 6 y 32	A la altura de la Carrera 12D Este (Vía peatonal), costado Oriental, se observa una ladera de pendiente abrupta compuesta por materiales pertenecientes Formación Bogotá, cubierta por pastos abundantes, ubicada en el lote 32, con evidencias físicas que obedecen a procesos de reptación (superficie irregular e inclinación de árboles), donde actualmente se implementan taludes de corte de aproximadamente 5m de altura, para el asentamiento de viviendas, los cuales se encuentran a menos de 1m de distancia de la parte trasera de las viviendas localizadas en los lotes 2, 4 y 6 en la manzana 4, posibilitando el desprendimiento de material y la caída de bloques. Se puede ver también como las tuberías de aguas negras se encuentran desprotegidas y la obra de contención utilizada no es suficiente. (Fotografías 5 - 10.).
6	9 a 13 y 17	Fue posible identificar Procesos de Remoción en Masa como el que se observa en las fotografías 11 - 13, donde se aprecia una ladera de inclinación abrupta, en la que puede verse como la vegetación ha perdido su verticalidad natural, ocasionado por la reptación del suelo y favorecido por la ausencia de obras de manejo de agua superficial.

- **Zona de Amenaza Media por FRM.**

A continuación en la Tabla 9 se presentan los predios en Amenaza Media en el barrio La Sagrada Familia y sus particularidades, conforme a su ubicación.

Tabla 9. Zona de Amenaza Media por Remoción en Masa en el barrio La Sagrada Familia

Manzana	Predio	Observaciones
1	1 - 6	La zona correspondiente a Amenaza Media, presenta pendientes que varían de suaves a abruptas (Guía Metodológica Servicio Geológico Colombiano 2015). Generalmente esta zona presenta una considerable estabilidad física y estructural, excepto sectores puntuales que podrían presentar procesos de remoción en masa como desprendimientos de material acentuados generalmente por las fuertes pendientes, la presencia de suelos blandos (arcillosos) y la ausencia de obras de manejo de agua superficial. Fotografías 14 - 17.
2	1 - 6	
3	1 - 6	
4	5, 7 - 31	
5	1 - 16	
6	1 - 8, 14 - 16, 18 - 21	
7	1 - 6	
8	1 - 7	
9	1 – 6, ZC	
10	1 - 11	
11	1 - 22	
12	1	

7. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

El análisis de vulnerabilidad se basó en el cálculo del 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:

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

- Determinación de la solicitación característica para cada vivienda.
- Clasificación de la tipología de vivienda existente. Esta información se obtuvo del inventario de viviendas.
- Cálculo de los índices de vulnerabilidad física (IVF) para cada unidad de vivienda, dependiendo del tipo de movimiento, la intensidad de las solicitaciones y las características del elemento expuesto (viviendas).

7.1 TIPIFICACIÓN DE VIVIENDAS

Para la determinación de la resistencia del elemento expuesto, se obtuvo la tipificación de las viviendas según el criterio de Leone[2] (Tabla 10) teniendo en cuenta los criterios de resistencia de la estructura presentados en la Tabla 11.

Tabla 10. 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.

Tabla 11. 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

[2] 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.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

En los siguientes diagramas de barra se puede observar la tipología de las edificaciones y el número de pisos de las mismas, obtenido para el barrio La Sagrada Familia de la Localidad de San Cristóbal, a partir la visita realizada al sector.

Figura 8. Representación gráfica para el número de pisos de las edificaciones del Barrio La Sagrada Familia

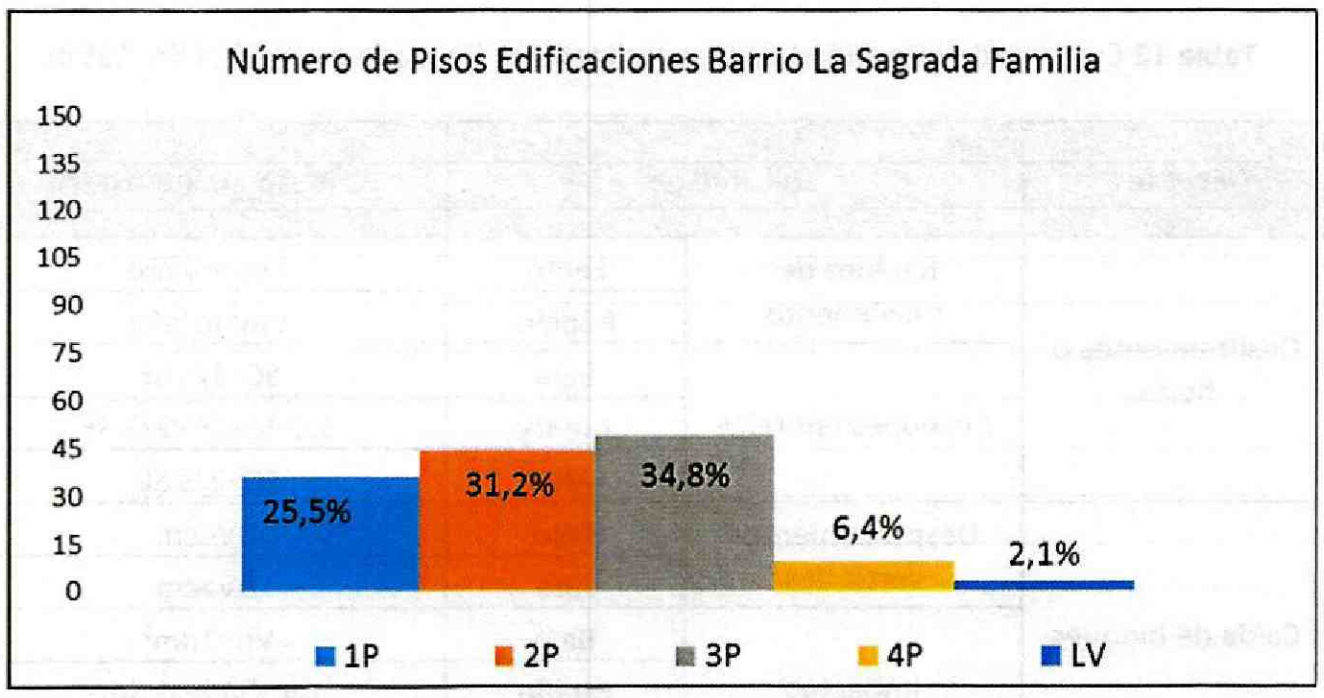
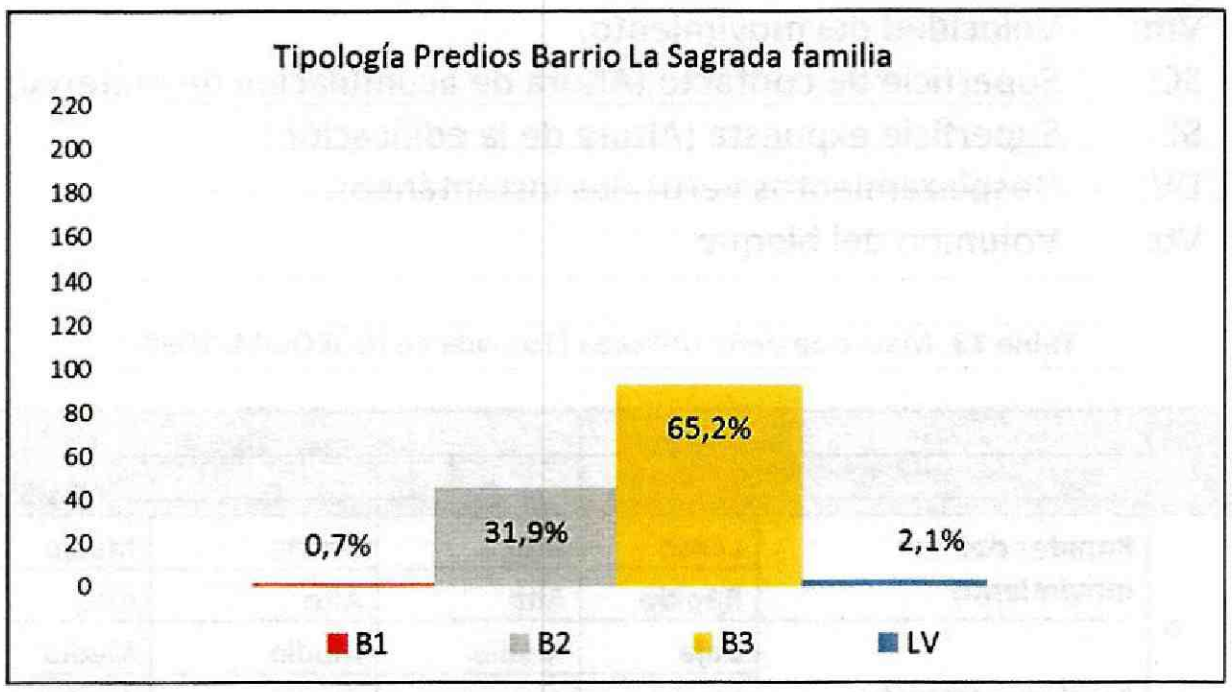


Figura 9. Representación gráfica para la tipología de los predios del Barrio La Sagrada Familia



Considerando la clasificación propuesta en la Tabla 9 y la revisión adelantada durante las visitas de campo, se determinó una predominancia de viviendas de buena calidad (B3=65.2%).

De acuerdo con los parámetros verificados y la caracterización de amenaza, se tiene que en las viviendas que conforman el barrio La Sagrada Familia es posible que se puedan presentar solicitaciones por desplazamientos verticales y empujes laterales. Con base en estas solicitaciones se llevará a cabo el análisis de vulnerabilidad.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

7.2 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

La categorización de vulnerabilidad se hace de acuerdo tanto al tipo de solicitación (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda. En la Tabla 12 se presentan los criterios de intensidad de las solicitaciones y en la Tabla 13 se presenta la matriz de daño.

Tabla 12 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 SE
		Alta	SC>2/3 SE
Caída de bloques	Desplazamientos verticales	Bajo	DV<cm
		Alto	DV>cm
	Impactos	Bajo	Vb<1dm³
		Medio	1dm³<Vb<0,5m³
		Alto	Vb>0,5m³

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.

Tabla 13. 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

De acuerdo con las características de la zona y considerando la Tabla 13, se tiene que en el Barrio La Sagrada Familia se pueden presentar **Desplazamientos Verticales**, de moderados a lentos, y **Presiones Laterales** con intensidades de media a baja, debido a algunos procesos puntuales

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

identificados dentro del sector, favorecidos en gran medida por las fuertes pendientes y las intervenciones antrópicas desarrolladas para el emplazamiento de las viviendas.

Para la posible solicitación asociada a la amenaza, se estableció el Índice de Vulnerabilidad Física (IVF) de las viviendas. En la tabla 14 se relaciona dicho índice con los niveles de daño y con la categorización de vulnerabilidad asociada.

Tabla 14. Valores de Índice de Vulnerabilidad Física (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Nivel de Daño	Mínimo	Máximo	Categoría Vulnerabilidad
Bajo	0.05	0.35	BAJA
Medio	0.35	0.65	MEDIA
Alto	0.65	1.00	ALTA

7.3 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

De acuerdo con los valores del IVF establecidos en la Tabla 14, a las solicitaciones a las que se encuentran sometidos los elementos existentes (edificaciones) y considerando la tipología de las viviendas del barrio La Sagrada Familia, se presenta la totalidad de los resultados del análisis de vulnerabilidad realizado en el presente concepto técnico en el **Anexo 3.**

Conforme a los valores indices presentados en la Tabla 14, los predios del barrio La Sagrada Familia presentan categorías de vulnerabilidad de MEDIA y ALTA. Para los predios donde no se encuentran edificaciones, correspondientes a lotes vacíos - LV, no se evalúa la condición de vulnerabilidad en razón a que no se encuentran elementos expuestos a la acción de la amenaza.

De acuerdo con la Tabla 14 y considerando que las viviendas del Barrio La Sagrada Familia presentan predominantemente tipologías B2 y B3, se estima que se pueden presentar niveles de daño con categorías de medio a alto, que implica valores del IVF de 0.35 a 1.00, lo que asociaría categorías de Vulnerabilidad Media y Alta.

8. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENOMENOS DE REMOCION 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; que también se incluye en el **Anexo 3**, sin embargo, en esta operación se le asigna un mayor peso a la calificación de amenaza, entendiéndose que la vulnerabilidad puede ser intervenida y reducida, mediante la implementación de técnicas constructivas adecuadas de los predios privados.

En la Tabla 15 se presenta de Categorización de Niveles de Riesgo que fue tenida en cuenta para la calificación de los predios que forman parte del barrio La Sagrada Familia.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Tabla 15. Categorización de Niveles de Riesgo

Nivel de Riesgo	Valores Índice
BAJO	IR* < 0.10
MEDIO	0.10 ≤ IR* < 0.30
ALTO	IR* ≥ 0.30

De forma general y como conclusión del análisis de riesgo llevado a cabo dentro del presente concepto técnico, se define que las edificaciones del barrio La sagrada Familia cuentan a nivel predial con una categorización definitiva de RIESGO MEDIO Y ALTO MITIGABLE; tal como se señala en la siguiente Tabla:

Tabla 16. Zonas de Riesgo en el Barrio La Sagrada Familia de la Localidad de San Cristóbal.

Zona	Manzana	Predios
Riesgo Medio	1	1 - 6
	2	1 - 6
	3	1 - 6
	4	1, 5, 7 - 31
	5	1 - 16
	6	2 - 8, 14 – 16, 18 - 21
	7	1, 3 - 6
	8	1 - 7
	9	1 – 6, ZC
	10	1 - 11
	11	1 - 22
	12	1
Riesgo Alto Mitigable	4	2 – 4, 6, 32
	6	9 – 12, 17
	7	5
	8	1

Los predios no construidos (como lo son los lotes vacíos y zonas verdes) no presentan calificación de riesgo debido a que no tienen elementos existentes para su análisis y evaluación (Tabla 17).

Tabla 17. Predios no construidos que no presentan condición de Riesgo en el barrio La Sagrada Familia.

Zona	Manzana	Predios
Lotes Vacíos (LV) Sin Condición de Riesgo	6	1 y 13
	7	2

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente concepto técnico se emite para la REGULARIZACION del Barrio La Sagrada Familia de la Localidad de San Cristóbal. Los resultados y conclusiones aquí presentadas deben tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.

Es importante anotar que para la elaboración del concepto se utilizó la base cartográfica del Barrio La Sagrada Familia suministrada al IDIGER por la Secretaria Distrital de Hábitat – Subdirección de Barrios – Subsecretaria de Coordinación Operativa.

El Barrio la Sagrada Familia abarca doce (12) manzanas, 141 predios y una (1) Zona Verde, de acuerdo con la base cartográfica suministrada por la SDHT en el marco del Comité Distrital de Legalización, la cual se resume en la Tabla 18.

Tabla 18. Distribución de predios por manzanas en el barrio La Sagrada Familia, de acuerdo con la base cartográfica predial suministrada por la SDP.

Manzana	Predios
1	1 a 6
2	1 a 6
3	1 a 6
4	1 a 32
5	1 a 16
6	1 a 21
7	1 a 6
8	1 a 6
9	1 a 7 El predio 7 corresponde a Zona Comunal
10	1 a 11
11	11 a 22
12	1
Zonas Verdes	1

- El barrio La Sagrada Familia de la Localidad de San Cristóbal, 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 barrio, se encuentran en RIESGO MEDIO Y RIESGO ALTO MITIGABLE por fenómenos de remoción en masa (ANEXO 2).

- Dadas las condiciones intrínsecas del sector, en particular su alta pendiente, el sector puede resultar susceptible a cualquier intervención o modificación del medio físico (para las intervenciones a realizar en el espacio público y para los predios individuales); por esto, se requiere que cualquier acción sobre ellas esté lo suficientemente soportada con estudios geotécnicos específicos y diseños adecuados.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Para los predios que se referencian en la Tabla 19 y que corresponden a los predios construidos y ubicados en zona de Amenaza Alta y calificados con Riesgo Alto Mitigable (en la condición actual), se deben tener en cuenta los siguientes condicionamientos y recomendaciones:

Tabla 19. Predios con condicionamientos para su uso por encontrarse localizados en zonas de Amenaza Alta y Riesgo Alto Mitigable por procesos de Remoción en Masa.

Manzana	Predios	Condicionamientos
4	2 – 4, 6, 32	▪ Adelantar un Estudio Geotécnico detallado que permita identificar las causas detonantes del proceso de reptación identificado en la zona y las medidas de mitigación a implementar a fin de garantizar condiciones óptimas de funcionalidad para cada una de las construcciones que se emplazan en este este sector. ▪ A cada uno de los responsables de los predios en cuestión, revisar las redes internas de suministro de agua potable y de evacuación de aguas sanitarias, con el fin de garantizar que no se presenten daños y/o filtraciones puedan generar aportes adicionales de agua sobre el terreno, favoreciendo un eventual avance en el proceso de reptación identificado y/o la generación de nuevos procesos de remoción en masa dada la susceptibilidad actual de los materiales. ▪ Cabe resaltar que lo anterior deberá realizarse en el menor tiempo posible, dado el carácter activo y la inminencia de los procesos de remoción en masa identificados.
6	9 – 12, 17	

El predio citado en la Tabla 19, categorizado en condición de Amenaza Alta sin calificación de Riesgo (ya que en el estado actual no está construido), se deben tener en cuenta las restricciones y recomendaciones indicadas a continuación.

Tabla 19. Recomendaciones para predios no construidos en zonas de Amenaza Alta y sin calificación de riesgo

Manzana	Predios	Condicionamientos
6	13	▪ Realizar un Estudio Geotécnico que permita obtener la información geológica y geotécnica del terreno, necesaria para definir el tipo y condiciones de cimentación, en un posible proyecto de construcción.

- A la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB-ESP, desde su competencia verificar la existencia y funcionalidad de redes de acueducto y/o alcantarillado que pudieren existir en los sectores identificados anteriormente dentro de las Manzanas 6 y 4 y realizar el mantenimiento periódico, suficiente y preventivo de dichas redes, con el objeto de evitar su posible colmatación, así como para prevenir y/o corregir posibles fugas. Lo anterior considerando que los aportes adicionales de agua sobre el terreno pueden favorecer un avance en el proceso de reptación identificado y/o la generación de nuevos procesos de remoción en masa dada la susceptibilidad actual de los materiales.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Para los predios que se referencian en la Tabla 20 y que corresponden a los predios construidos y ubicados en zona de Amenaza Media y calificados con Riesgo Medio (en la condición actual) que no cuentan con condicionamiento o restricción para su uso, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Tabla 20. Recomendaciones para predios localizados en zonas de Amenaza Media y/o Riesgo Medio por procesos de Remoción en Masa.

Manzana	Predios	Recomendaciones
1	1 - 6	▪ Se recomienda a los responsables de los predios, implementar adecuadas medidas de estabilización y estructuras de contención en los taludes de corte existentes, mediante la implementación de obras de protección geotécnica, las cuales deberán contar con sistemas de drenaje para la evacuación de las aguas superficiales y sub-superficiales, con el fin de garantizar la estabilidad de los mismos; dichas acciones deberán ser implementadas con el apoyo de personal idóneo, garantizando que se cumplan los requerimientos establecidos en el Decreto No. 926 del 19 de marzo de 2010 y el Decreto No. 340 del 13 Febrero de 2012, Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 de acuerdo con la normatividad vigente, para lo cual se deben tramitar los permisos y licencias respectivos. ▪ Para los predios en Riesgo Medio (Anexo 2), cada propietario o responsable de las viviendas o infraestructura construida, debe evaluar los sistemas estructurales, con el propósito de garantizar condiciones óptimas de estabilidad y llevar las edificaciones construidas al cumplimiento del actual Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR – 10 (Decreto 926 de 2010) o la normativa vigente al momento de implementación de las acciones; así mismo, se deben 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.). ▪ Deberá establecerse carácter prioritario para los predios 5 de la Manzana 7, 1 de la Manzana 8 y 1 de la Manzana 5, dadas las condiciones físicas identificadas, esto con el fin de impedir que su calificación de Riesgo pueda cambiar desfavorablemente.
2	1 - 6	
3	1 - 6	
4	1, 5, 7 - 31	
5	1 - 16	
6	1 – 8, 14 - 21	
7	1 - 6	
8	1 - 7	

- Se debe acoger la normatividad vigente en cuanto al trámite de las actuaciones urbanísticas, en particular lo correspondiente a diseños estructurales y estudios geotécnicos según lo previsto por la Ley 400 de 1997 (Decreto 926 de 2010 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10) o la normatividad que se encuentre vigente. Igualmente se deben 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.).

- 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 las redes de acueducto y alcantarillado,

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

reconformación y rehabilitación de vías, mantenimiento y construcción de las obras de captación, conducción y vertimiento de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial, todo esto en el corto plazo (< 2 años); con el objetivo de disminuir las condiciones de inestabilidad que se puedan presentar a futuro en el barrio.

- Para adelantar obras de infraestructura por parte de las entidades competentes, se deberán tener en cuenta los antecedentes y la calificación de amenaza de la zona a intervenir y los sectores aledaños, que en concordancia con el Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014, se deben intervenir con base en estudios técnicos específicos acordes a las intervenciones previstas y realizar los análisis de riesgos que incluyan las medidas de prevención y mitigación, con el propósito de garantizar la funcionalidad y estabilidad de dichas obras y evitar la afectación de las condiciones físicas del sector. Así mismo, 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.

- Vigilar por parte de la Alcaldía Local de San Cristóbal que se dé cumplimiento a 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. Además, realizar la verificación de las recomendaciones señaladas dentro de los predios que presenten condicionamientos y/o restricciones para su uso.

10. OBSERVACIONES

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

De acuerdo con el Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014 y de conformidad con el Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012 todas las entidades públicas o privadas, encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo, que desarrollen actividades en el Territorio Distrital, que puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, así como las que específicamente determine el IDIGER, deberán realizar un análisis especifico de riesgo que considere los posibles efectos de riesgos naturales y sociales, sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia, así como los que se deriven de su operación. Con base en este análisis el responsable

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

del proyecto debe diseñar e implementar las medidas de reducción del riesgo, planes de emergencia y contingencias que serán de su obligatorio cumplimiento.

ANEXOS

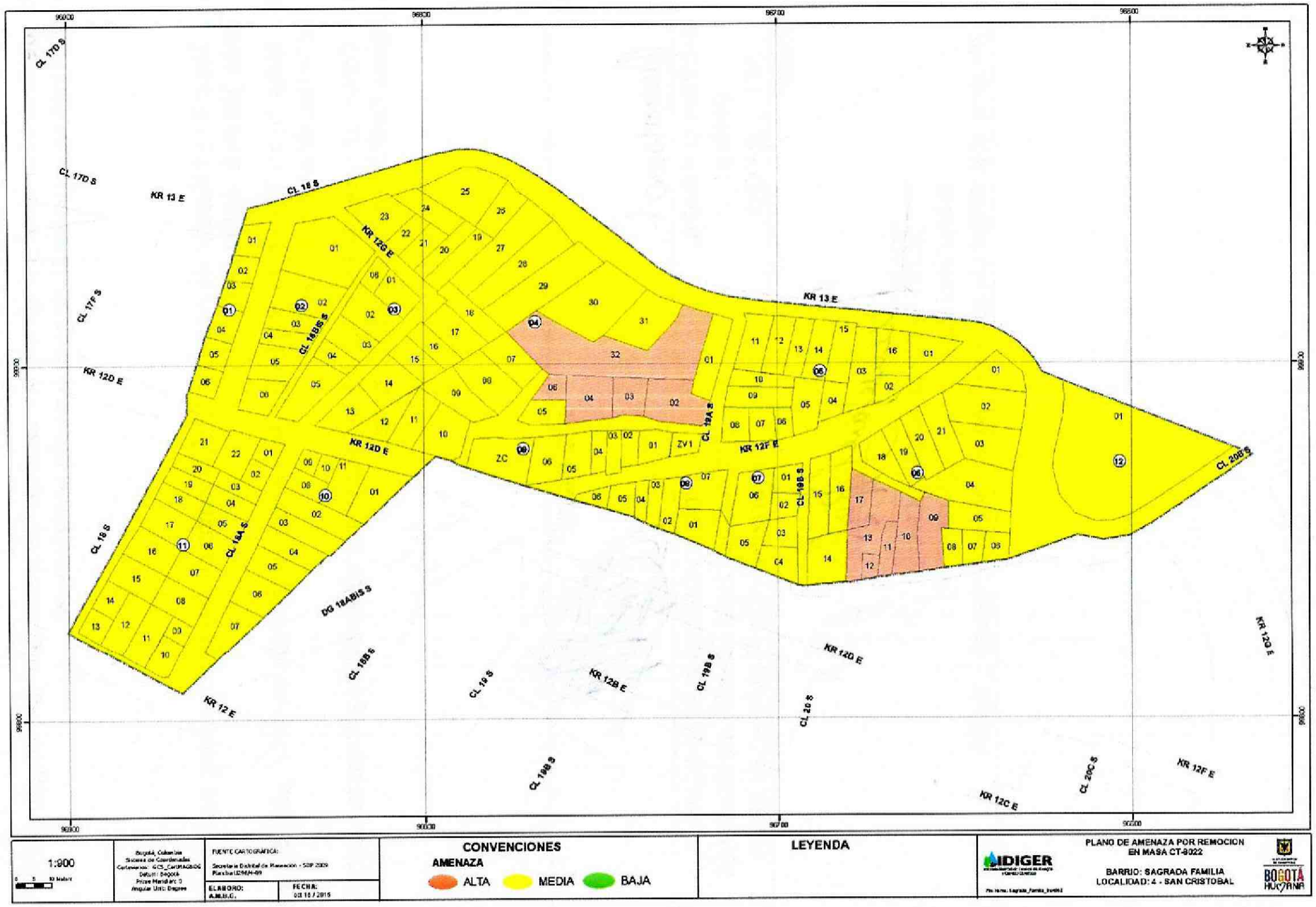
11. **Anexo 1.** Mapa de zonificación de Amenaza por fenómenos de remoción en masa, para el barrio La Sagrada Familia (Localidad de San Cristóbal)
12. **Anexo 2)** Mapa de zonificación de Riesgo por fenómenos de remoción en masa, para el barrio La Sagrada Familia (Localidad de San Cristóbal)
13. **Anexo 3.** Convolución y resultados de los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo realizados para el barrio La Sagrada Familia (Localidad de San Cristóbal).

14. FIRMAS

11.1 Elaboró:	11.2 Revisó:
GIOVANI CUERVO S. Geólogo M.P. 3295 CPG	**DIEGO CAMILO PLAZAS OLAYA** Profesional Especializado 222 GRADO 23 Conceptos y Certificaciones de Riesgo
11.3 Revisó y Avaló: **JESUS ENRIQUE ROJAS OCHOA** Profesional Especializado 222 GRADO 29 Responsable Grupo Conceptos y Certificaciones de Riesgo – IDIGER	

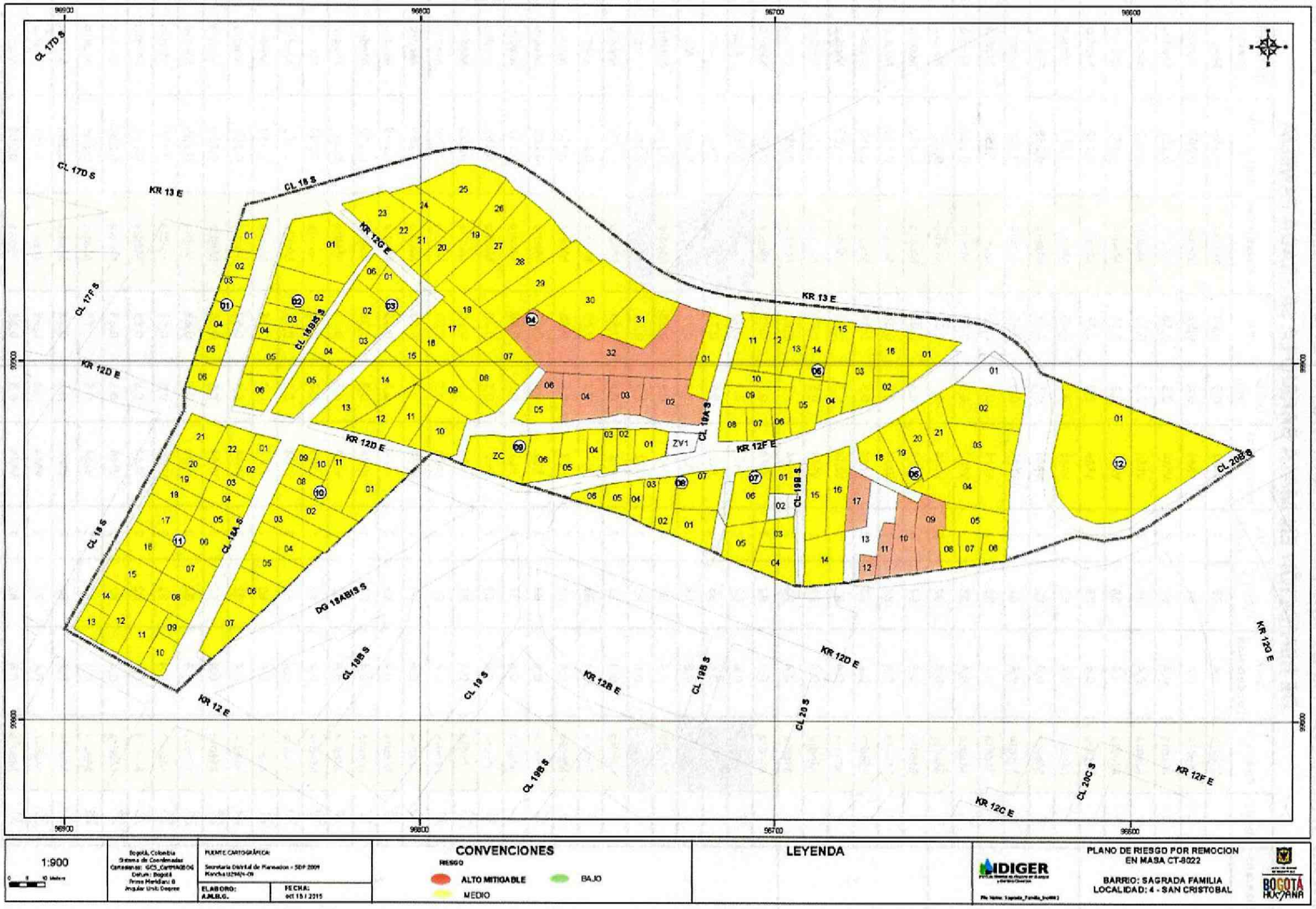
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

ANEXO 1: MAPA DE ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA BARRIO LA SAGRADA FAMILIA



CT-8022 – La Sagrada Familia

ANEXO 2: MAPA DE ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA BARRIO LA SAGRADA FAMILIA



Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

ANEXO 3: RESULTADOS DE ANÁLISIS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA BARRIO LA SAGRADA FAMILIA

Manzana	Predio	Amenaza	Coef. Ponderación	Tipología	No Pisos	Solicitación	Indice Daño	IVF	Vulnerabilidad	Riesgo (AxV)	Calificación Riesgo	Riesgo Final CT-7993
1	1	Media	0,4	B3	4	VM3	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	2	Media	0,4	B2	2	VM4	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
	3	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	4	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	5	Media	0,4	B3	1	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	6	Media	0,4	B3	2	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
2	1	Media	0,4	B3	4	VM3	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	2	Media	0,4	B2	1	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	3	Media	0,4	B2	1	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	4	Media	0,4	B3	2	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	5	Media	0,4	B3	2	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	6	Media	0,4	B2	2	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
3	1	Media	0,4	B2	3	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	2	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	3	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	4	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	5	Media	0,4	B2	1	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	6	Media	0,4	B2	2	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
4	1	Media	0,4	B2	2	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	2	Alta	0,6	B2	2	PL2	0,7	0,93	Alta	0,555	Alto	Alto
	3	Alta	0,6	B3	1	PL2	0,5	0,72	Alta	0,433	Alto	Alto
	4	Alta	0,6	B3	3	PL2	0,5	0,72	Alta	0,433	Alto	Alto
	5	Media	0,4	B3	2	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	6	Alta	0,6	B2	2	PL2	0,7	0,93	Alta	0,555	Alto	Alto
	7	Media	0,4	B3	2	PL2	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
	8	Media	0,4	B3	2	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	9	Media	0,4	B3	3	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	10	Media	0,4	B2	1	PL3	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
	11	Media	0,4	B3	4	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	12	Media	0,4	B3	2	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	13	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	14	Media	0,4	B2	1	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	15	Media	0,4	B2	2	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	16	Media	0,4	B2	2	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	17	Media	0,4	B3	1	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	18	Media	0,4	B2	1	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	19	Media	0,4	B2	3	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	20	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	21	Media	0,4	B3	2	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	22	Media	0,4	B2	2	VM4	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
	23	Media	0,4	B2	2	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	24	Media	0,4	B2	2	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	25	Media	0,4	B2	2	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	26	Media	0,4	B2	2	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	27	Media	0,4	B2	2	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	28	Media	0,4	B2	1	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	29	Media	0,4	B3	2	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	30	Media	0,4	B3	1	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	31	Media	0,4	B2	1	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	32	Alta	0,6	B2	3	VM3	0,7	0,93	Alta	0,555	Alto	Alto

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

5	1	Media	0,4	B1	1	VM5	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	2	Media	0,4	B2	1	VM4	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
	3	Media	0,4	B2	2	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	4	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	5	Media	0,4	B3	2	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	6	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	7	Media	0,4	B3	2	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	8	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	9	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	10	Media	0,4	B3	2	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	11	Media	0,4	B2	3	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	12	Media	0,4	B2	1	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	13	Media	0,4	B2	1	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	14	Media	0,4	B3	3	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	15	Media	0,4	B3	4	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	16	Media	0,4	B3	4	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
6	1	Media	0,4	LV	LV			NA		NA	NA	NA
	2	Media	0,4	B2	1	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	3	Media	0,4	B2	1	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	4	Alta	0,6	B3	1	PL3	0,3	0,43	Media	0,255	Medio	Medio
	5	Media	0,4	B3	1	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	6	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	7	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	8	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	9	Alta	0,6	B3	1	VM3	0,4	0,58	Media	0,349	Alto	Alto
	10	Alta	0,6	B3	2	VM3	0,4	0,58	Media	0,349	Alto	Alto
	11	Alta	0,6	B3	3	VM3	0,4	0,58	Media	0,349	Alto	Alto
	12	Alta	0,6	B2	1	VM3	0,7	0,93	Alta	0,555	Alto	Alto
	13	Alta	0,6	LV	LV			NA		NA	NA	NA
	14	Media	0,4	B3	2	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	15	Media	0,4	B3	1	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	16	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	17	Alta	0,6	B2	1	VM3	0,7	0,93	Alta	0,555	Alto	Alto
	18	Media	0,4	B3	4	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	19	Media	0,4	B3	3	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	20	Media	0,4	B3	2	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	21	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
7	1	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	2	Media	0,4	LV	LV			NA		NA	NA	NA
	3	Media	0,4	B3	1	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	4	Media	0,4	B3	1	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	5	Media	0,4	B3	1	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	6	Media	0,4	B3	2	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
8	1	Media	0,4	B2	1	PL3	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
	2	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	3	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	4	Media	0,4	B3	4	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	5	Media	0,4	B3	2	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	6	Media	0,4	B3	2	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	7	Media	0,4	B2	1	PL3	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
9	1	Media	0,4	B2	3	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	2	Media	0,4	B2	1	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	3	Media	0,4	B3	3	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	4	Media	0,4	B3	3	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	5	Media	0,4	B3	1	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	6	Media	0,4	B3	4	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	ZC	Media	0,4	B3	2	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

10	1	Media	0,4	B2	1	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	2	Media	0,4	B3	3	VM4	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
	3	Media	0,4	B3	2	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	4	Media	0,4	B2	1	VM4	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
	5	Media	0,4	B3	3	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	6	Media	0,4	B3	2	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	7	Media	0,4	B2	3	PL3	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	8	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	9	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	10	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	11	Media	0,4	B3	2	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
11	1	Media	0,4	B2	2	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	2	Media	0,4	B2	3	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	3	Media	0,4	B2	1	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	4	Media	0,4	B2	1	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
	5	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	6	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	7	Media	0,4	B3	3	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	8	Media	0,4	B3	2	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	9	Media	0,4	B3	3	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	10	Media	0,4	B3	3	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	11	Media	0,4	B3	3	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	12	Media	0,4	B3	3	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	13	Media	0,4	B3	3	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	14	Media	0,4	B3	2	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	15	Media	0,4	B3	3	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	16	Media	0,4	B3	2	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	17	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	18	Media	0,4	B3	2	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	19	Media	0,4	B3	2	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	20	Media	0,4	B3	2	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	21	Media	0,4	B3	4	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	22	Media	0,4	B2	1	VM4	0,5	0,65	Media	0,259	Medio	Medio
12	1	Media	0,4	B3	3	VM4	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co