ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TÉCNICO No. 3968

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D.
LOCALIDAD:	SANTA FE
BARRIO:	**LA PAZ CENTRAL**
UPZ:	92 – La Macarena
ÁREA (Ha):	4.18
FECHA DE EMISIÓN:	31 de Marzo de 2004
TIPO DE RIESGO:	Por remoción en masa.
VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación.

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

Para la elaboración del concepto se empleó la base cartográfica del barrio La Paz Central, plancha SF4/4-01 a escala 1:1000 de la localidad de Santa Fe suministrada por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

1.1 ANTECEDENTES

Como fuente directa de consulta se han empleado los documentos del FOPAE correspondientes al estudio:

- 1998. "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno Para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C." elaborado por la firma INGEOCIM LTDA, y contratado por el FOPAE.

- 1998. "Estudios y Diseños de Estabilidad Geotécnica, Control de Erosión y Manejo de aguas para la Estabilización de Taludes – Sitio La Paz Central" elaborado por la firma INGEOCIM LTDA, y contratado por el FOPAE.

- La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá – DPAE ha emitido dos Conceptos Técnicos, once Diagnósticos técnicos y treinta y dos respuestas oficiales dirigidas a la

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

comunidad e instituciones distritales, realizados con base en visitas de campo que involucran la evaluación estructural y geotécnica de los predios visitados, emitidos entre 1999 y 2004. Los diagnósticos y conceptos técnicos mencionados se relacionan a continuación:

DOC. Nº	FECHA	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
CT-3180	01-Ene-2000	Se incluyen algunas familias en el programa de reubicación
CT-3906	02-Sep-2002	Complementa y aclara el Concepto Técnico No. 2654 de 1997 mediante el cual se incluyen predios del barrio en el proyecto de reubicación
DI-608	19-Mar-1999	Diagnóstico de Emergencia por deslizamiento ocurrido sobre la calzada sur de la Avenida Circunvalar con calle 20.
DI-860	01-Ene-2000	Diagnóstico de visita al sector de la Carrera 1 Este con calle 23
DI-636	01-Ene-2000	Diagnóstico de visita por deslizamiento ocurrido hacia la parte posterior de las casas ubicadas en la carrera 2 este No.23-16.
DI-878	11-Ene-2000	Diagnóstico de emergencia por deslizamiento en la carrera 1 Este No. 23 A – 26.
DI-1429	29-Abr-2002	Diagnóstico de emergencia por deslizamiento de una cuña de suelo en el camino peatonal, cercano a la Carrera 1° Este # 23 – 16.
DI-1577	22-Ago-2002	Revisión de predio, generación de recomendaciones técnicas para el sector e inclusión de la familia en el programa de reubicación.
DI-1650	11-Dic-2002	Revisión de varios predios y generación de recomendaciones técnicas para los mismos.
DI-1718	26-Mar-2003	Revisión de predios e inclusión de algunos de los mismos en el programa de reubicación de familias en alto riesgo no mitigable
DI-1794	09-Sep-2003	Revisión de predios e inclusión de algunos de los mismos en el programa de reubicación de familias en alto riesgo no mitigable.
DI-1816	07-Nov-2003	Diagnóstico de Emergencia por deslizamiento traslacional en el corte de la parte posterior de la vivienda de los señores Gustavo Romero y Elizabeth Colorado (Calle 22D No. 1A – 31 este).
DI-1954	11-Mar-2004	Se hace un análisis del cabeceo parcial del muro de contención vial en voladizo en concreto reforzado, ubicado sobre la Avenida Circunvalar con Calle 23.

2. DESCRIPCION DEL AREA

2.1 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

La Localidad de Santa Fe se ubica en la parte central de los Cerros Orientales de Bogotá, caracterizada en su mayor parte por zonas de alta y media pendiente. El barrio La Paz Central se presenta en el sector como el límite urbano con la zona de reserva forestal de los cerros, y cuyos límites Este y Oeste están enmarcados por la bifurcación de la Avenida de los Cerros ó Circunvalar; en general el barrio se ubica entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Ver Figura 1):

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Norte: 101055 a 101359
Este: 101311 a 101544

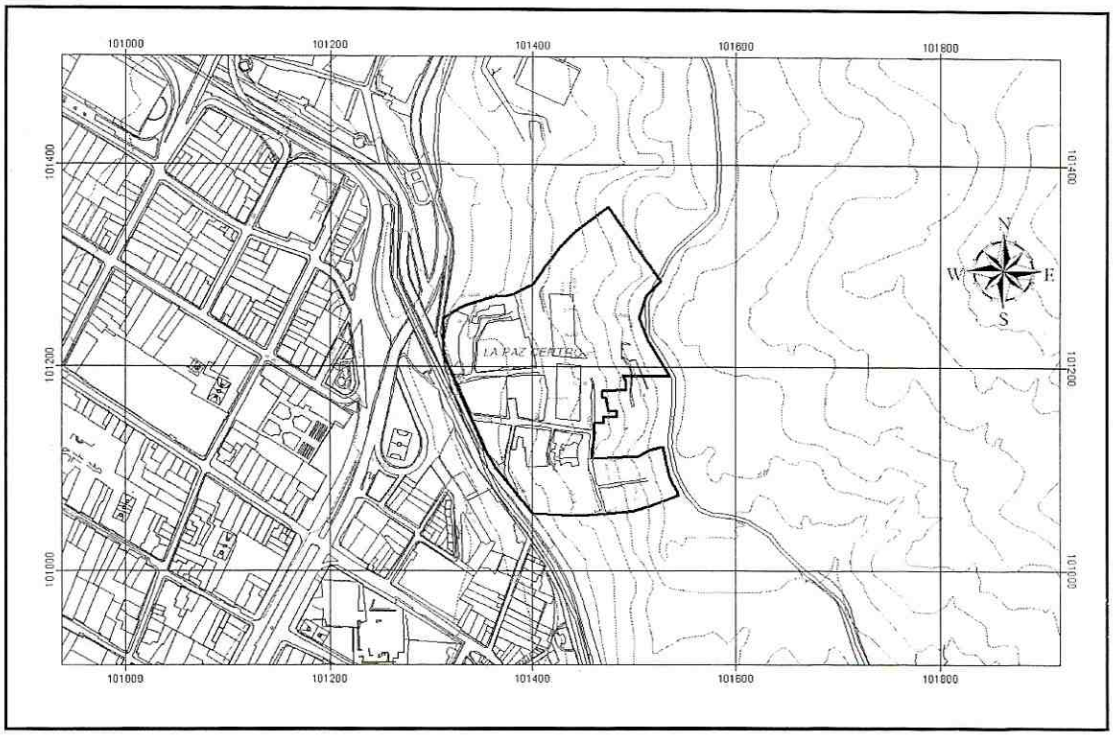


Figura 1. Localización general del Barrio

Límites:

Norte: Area Forestal – Barrio La Macarena (Catastral)
Oriente: Area Forestal – Avenida Circunvalar
Sur: Area Forestal - Barrio Las Aguas (Catastral)
Occidente Barrio Las Aguas (Catastral)

2.3 USO Y COBERTURA DEL SUELO

El área de estudio presenta dos tipos de coberturas: El sector oriental y la zona norte se encuentran cubiertos por pastos, rastrojos y en menor proporción algunos árboles adultos de eucalipto, mientras que el sector sur se encuentra cubierto por viviendas.

Respecto al uso del suelo, con base en la resolución de legalización del barrio, la zona oriental parcialmente ha sido destinada como zona de protección (zona verde), la que actualmente se encuentra ocupada por algunos de los habitantes; la zona norte ha sido definida de la misma manera (zona verde). Por otra parte, la zona central del barrio, el costado occidental y el sur-oriental han sido destinados a vivienda y cuentan con un comercio menor.

2.3 HIDROLOGIA

La información hidrológica del sector se obtuvo a partir de la estación pluviográfica denominada Venado de Oro (2120558), operada por el IDEAM y localizada aproximadamente a 700 metros al sur del barrio La Paz Central, cuya información ha sido utilizada como fuente para las modelaciones reportadas en el "Estudio para el Análisis y Caracterización de Tormentas en la Sabana de Bogotá" elaborado por la firma IRH para la E.A.A.B. (1995), la cuales desarrollan curvas de intensidad-duración-frecuencia IDF, donde se establece para períodos de recurrencia de 3 años precipitaciones con 33.4 mm/hora, alcanzando precipitaciones en periodo de recurrencia de 10 años de 43.65 mm/hora.

Dicho estudio concluye que para las cuencas altas de las quebradas Los Laches, San Francisco y Arzobispo, áreas de influencia directa para la determinación de las condiciones hidrometeorológicas de la zona de piedemente donde se localiza el Barrio La Paz Central, presentan un régimen de precipitación bimodal con períodos lluviosos de Marzo a Mayo y de Octubre a Diciembre, con una precipitación media anual que varía entre 1100 – 1300 mm.

2.4 HIDROGRAFIA

La zona donde se ubica el barrio La Paz Centro hace parte de las microcuencas de las quebradas San Fancisco y El Arzobispo, drenando cada una de ellas a microcuencas diferentes, la primera de ellas drena hacia el Rio Fucha y la segunda hacia el Río Salitre. La red de drenaje para el área puede dividirse en dos zonas, ya que presentan condiciones diferentes de acuerdo al grado de intervención sobre la ladera natural.

El drenaje de la zona superior del barrio es de tipo sub-paralelo intermitente con dirección Este-Oeste y de densidad media. La parte baja del barrio corresponde a un tipo de drenaje paralelo con baja densidad, que posteriormente fue intervenido por los procesos urbanísticos del sector, de tal forma que las calles existentes actualmente corresponde en su mayoría a cauces de los antiguos drenajes, los cuales confluían hacia la Quebrada San Francisco en la parte central y norte y el sector sur drenaba hacia el Arzobispo.

2.5 GEOLOGIA

La zona esta conformada por unidades litológicas del terciario y depósitos cuaternarios de origen coluvial, en conjunto con materiales de relleno.

Acorde con el estudio de Ingeocim (1998), "en la parte superior del barrio se encuentra la Formación Cacho (Tch) correspondiente a estratos de arenisca cuarzosa de grano grueso de cementación media a friable, caracterizado por presentar estratificación cruzada y algunas intercalaciones de arcillolitas de color gris pardo a rojiza.

La unidad con mayor porcentaje de cubrimiento en el área corresponde a la Formación Bogotá (Tpb), donde el barrio se localiza en los niveles del miembro inferior de dicha Formación, conformado por paquetes de arcillolitas que alternan con estratos de areniscas hacia la base de la formación. Las arcillolitas son de color gris oscuro, rojizo y rojo oscuro con muy baja permeabilidad.

En la parte central y sur de la zona, se encuentran depósitos coluviales sobreyaciendo las Formaciones Cacho y Bogotá; este depósito coluvial (Qdl) corresponde a un conglomerado mal seleccionado conformado por tamaños de material que varían desde bloques hasta tamaños de grava en una matriz areno limosa de color pardo rojiza por oxidación".

Los afloramientos observados muestran que el coluvión presenta un mayor porcentaje de matriz y en la cual se encuentra embebidos en mayor proporción materiales de tamaños de grava.

Finalmente en la zona centro y norte se observaron depósitos de relleno antrópico conformados por basuras y arcillas limosas, con un espesor de 0.75 m que cubren las unidades terciarias y los depósitos cuaternarios coluviales.

2.6 GEOMORFOLOGIA

El relieve corresponde a la parte media de una ladera estructural asociada a la zona de falla de Bogotá, comprendida entre las cotas 2640 y 2720 m.s.n.m., con pendientes de ángulo alto en la zona oriental y de ángulo medio hacia la zona central y occidental. Las pendientes son de tipo irregular cóncavo y convexo.

Los drenajes naturales en toda la extensión del barrio han sido perturbados e interrumpidos por la intervención antrópica en diferentes niveles y representaciones. La zona baja y media del barrio presentan una alta densidad de construcción junto con calles pavimentadas, que le dan un alto nivel de impermeabilización evitando la infiltración de aguas de escorrentia hacia los materiales coluviales que son los que en el sector presentan una alta susceptibilidad de inestabilidad.

El modelado para el área ha sido de tipo degradacional en la zona alta por encima del barrio y dentro

de éste se puede definir como agradacional en primera instancia, conformando depósitos de abanicos, los cuales a su vez han sido retrabajados conformándose nuevamente un modelado denudativo, con la presencia de áreas inestables y de erosión superficial.

Las áreas inestables ubicadas en las laderas en la zona superior y ubicada hacia el oriente del barrio corresponde a la microcuenca de la quebrada San Francisco, la cual han conformado depósitos de abanicos aluviales que han sido retrabajados por los distintos drenajes superficiales, así como por la intervención antrópica asociada en primera instancia a la construcción de vías y a la posterior consolidación urbana.

La dinámica actual está conformada por deslizamientos traslacionales superficiales que se han sucedido dentro de cuerpos ó como reactivación de escarpes de antiguos deslizamientos, ocasionada por la pérdida de cobertura vegetal, la modificación del relieve, la red de drenaje. La mayor parte de los delizamientos actuales se localizan en zonas de corte y excavación efectuados para la construcción de viviendas.

La falta de una cobertura vegetal suficientemente densa en la zona de alta pendiente del barrio, hace que el agua de precipitación y las libres provenientes de fallas en los sistemas de transporte de agua potable y de aguas servidas, se infiltre con relativa facilidad detonando movimientos superficiales del terreno, que a su vez redundan en las formas cóncavas del relieve descritas con anterioridad, y que generan áreas puntuales de recarga de agua.

2.7 GEOTECNIA

El estudio elaborado en el sector por Ingeocim en 1998 realizó dos sondes a 7.0 y 18.0 metros de profundidad, llevados a cabo en la parte alta del barrio en el área no urbanizada, realizando la prueba de penetración estándar – SPT para medición de parámetros de resistencia. Adicionalmente se tomaron muestras para pruebas de clasificación, entre las cuales se hicieron limites de Atterberg, peso unitario y humedad natural.

Con base en la exploración se definieron dos estratos: El primero correspondiente al depósito de ladera descrito en la geología como (Qtl) de espesor aproximado a 4.0 metros, peso unitario de 2.07 T/m^3, el cual se encuentra sobreyaciendo a la roca meteorizada de la formación Bogotá de peso unitario 2.25 T/m^3.

2.8 FACTOR ANTROPICO Y GENESIS DE LA INESTABILIDAD EXISTENTE

Como se mencionó en el capitulo de geomorfología, el área de estudio se localiza en una ladera con pendientes fuertes que varían entre 10 y 40º grados de inclinación, presentando una alta susceptibilidad a procesos de inestabilidad acelerados por la intervención antrópica.

La intervención antropica realizada en estas laderas ha sido efectuada de manera tecnicamente inadecuada con la realización de llenos heterogeneos, cortes y excavaciones para vias y viviendas que no poseen el respectivo confinamiento que garanticen la estabilidad de los mismos. Sin embargo, el factor que presenta el mayor grado de afectación corresponde a la alteración de las condiciones de drenaje superficial y sub-superficial, de los cuales se pueden destacar tres circunstancias particulares:

- Interrupción y modificación de las líneas de drenaje natural
- Generación de mayores flujos superficiales por la carencia de acueducto y alcantarillado, y deficiencias en las canaletas y sistemas de manejo de aguas lluvias, las cuales transcurren libremente infiltrándose a través de las áreas no impermeabilizadas y aquellas impermeabilizadas deficientemente (aceras fisuradas y vías sin pavimentar).
- Acumulación de agua sub-superficial entre materiales de distinta permeabilidad (contacto relleno-coluvión ó Coluvión-arcillolita), que incrementan la generación de planos de debilidad ó el arrastre de materiales lavables de los estratos que suprayacen las unidades de roca.

3. EVALUACIÓN DE AMENAZA

3.1 EVALUACION

Debido a que la evaluación de la Amenaza por deslizamiento involucra no solo un análisis de la probabilidad de falla de las laderas, sino una evaluación multitemporal, espacial, de magnitud, velocidad y límites del evento, el análisis subsiguiente corresponde al estudio de susceptibilidad al deslizamiento de las laderas revisadas, definida como la probabilidad de falla en un periodo de tiempo determinado en un área dada.

Para tal efecto se hizo una clasificación de los agentes intrínsecos y detonantes de inestabilidad en el sector, otorgándoles valores de incidencia y dividiéndolos en categorías que representan los elementos que conforman cada uno de los factores definidos.

TABLA 1. Discretización de Factores para la Evaluación de Susceptibilidad

FACTOR	VALOR DE INCIDENCIA	CATEGORIA	CALIFICACIÓN DE INCIDENCIA
Material Existente	30	Coluvion	0.4
		Relleno	0.5
		Roca	0.1

Pendiente	30	30 – 45°		0.5
		20 - 30°		0.35
		10 – 20°		0.2
		< 10°		0.05
Geodinámica	10	Cicatrices de deslizamiento		0.5
		Erosión Superficial		0.2
		Erosión Concentrada		0.3
Drenaje	15	Antropisado	Adecuado	0.2
			No Adecuado	0.8
		Mixta	Semiperturbado	0.6
		Natural	Perturbado	0.7
			No Perturbado	0.3
Cobertura	15	Vegetal	Buena Cobertura	0.15
			Cobertura Pobre	0.85
		Mixta	Suelo semi cubierto	0.5
		Antrópica	Suelo cubierto	0.1
			Suelo expuesto	0.9

Con base en la evaluación de cada uno de los factores definidos, su peso relativo y su influencia en la estabilidad de la ladera, se determinaron los intervalos de valoración máximo y mínimos, que corresponden a una puntuación de 60.5 y 9.0 respectivamente.

Estos pesos relativos se calcularon mediante la utilización de un modelo de predicción Explícito-Empírico (Ojeda, 1996 referenciado por db SIG Geólogos Consultores, 2000)[1] en el cual se utiliza la combinación de puntajes ponderados de cada Factor estudiado, con valores fruto de la observación y la experiencia, se establecieron los intervalos de los Indices de Factor Relativo para la clasificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa, los cuales se presentan en la tabla número 2, junto con los intervalos esperados de factores de seguridad. Para dicha evaluación se consideraron los procesos existentes actualmente, junto con los factores actuantes descritos en los capítulos de Geomorfología y Génesis de la inestabilidad.

TABLA 2. Categoría de Amenaza

Categoría Amenaza	Descripción	Factor Seguridad	Indice de Factor Relativo
Alta	Zonas en material de relleno ó coluvión, con pendientes superiores a 30 grados, drenaje natural ó antropisado inadecuado, con cobertura vegetal pobre ó con la existencia de zonas	FS < 1.10	> 46.0

[1] 2000. "Zonificación por Susceptibilidad a Deslizamientos en el Corredor Perimetral del Embalse Miel I y Manejo del Area del Area de Fluctuación. Db SIG Geólogos Consultores Ltda

	parcialmente impermeabilizadas y cicatrices de deslizamiento con algunos procesos erosivos superficiales.		
Media	Zonas de Coluvión con pendientes entre 10 y 30°, drenaje semipertubado ó areas impermeabilizadas deficientemente, y suelo semicubierto, con deslizamientos asociados a intervención antrópica de cortes y excavaciones.	1.10 ≤ FS< 1.90	27.0 – 45.0
Baja	Zonas de pendientes inferiores a 10 grados con buena cobertura vegetal ó antrópica y drenajes semiperturbados.	FS ≥ 1.90	0.0 – 26.0

3.2 CLASIFICACION Y ZONIFICACION

A partir de la evaluación en campo de cada uno de los Factores establecidos se procesaron los valores encontrados por manzana y submanzana, los cuales se presentan en la tabla 3 y cuya zonificación se puede consultar en el plano Anexo No.1. Este análisis se elaboró teniendo en cuenta que algunas de las manzanas no presentan uniformidad de factores analizados, y por lo tanto se requería de un análisis sectorizado.

TABLA 3. Indice de Factor Relativo para cada Manzana

Manzana (Submanzana)	FACTOR					Indice Factor Relativo
	Material	Pendiente	Geodinámica	Drenaje	Cobertura	
1 (Alta) (23)	12	15	7	9	7.5	46
1 (Baja) (23)	12	6	0	9	7.5	34.5
2 (22)	12	6	2	9	7.5	36.5
3 (Alta) (21)	12	10.5	7	9	7.5	46
3 (Baja) (20)	12	6	7	9	7.5	44.5
4 (19)	12	6	0	3	1.5	22.5
5 (Alta) (28)	12	6	0	3	7.5	28.5
5 (Baja) (29)	12	6	2	3	7.5	26
6 (sur-alta-veget)(24)	12	15	10	10.5	2.25	49.8
6 (sur-alta-antro) (24)	12	10.5	5	10.5	12.75	50.5
6 (Centro-alta) (24)	12	15	2	9	7.5	45.5
6 (norte-Alta-veget) (25)	12	15	10	9	2.25	48.5
6 (norte-alta-antro) (25)	12	9	10	9	7.5	48.75
6 (norte-Baja) (26)	15	10.5	5	9	7.5	47
6 (centro-Baja) (27)	12	6	0	12	7.5	39
7 (Baja) (30)	12	15	0	3	1.5	31.5
8 (Norte) (31)	15	6	0	3	7.5	31.5
8 (Sur) (31)	12	6	0	3	7.5	28.5
9 (Alta) (30)	15	6	0	3	1.5	25.5

Finalmente las tablas 4 y 5 presentan la discretización de los predios en amenaza alta y media por procesos de remoción en masa en el barrio La Paz Central. En este punto es importante resaltar que el plano de legalización entregado por el DAPD y su respectivo loteo, presenta diferencias notables con lo encontrado en campo, debido a subloteos de los predios cartografiados en 1996. Así mismo se encontraron predios ocupados ilegalmente en las zonas de espacio público categorizadas como Zonas Verdes, o en el sector sur por fuera del límite del barrio en un área definida como "sin desarrollar" en el mapa ya citado.

TABLA 4. Predios en Zona de Amenaza Alta

MANZANA	LOTE
1 (23)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26.
3 (20)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
4 (19)	2, 3.
6 (24, 25 Y 26)	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 16A, 16B, 16C, 17, 18, 19, 20, 21, 21A, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 38, 39, 40, 44, 45, 46, 47

TABLA 5. Predios en Zona de Amenaza Media

MANZANA	LOTE
1 (23)	7, 8, 9, 10, 11, 15, 16.
2 (22)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.
6 (26 y 27)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 26, 27, 32, 33, 36, 37, 48, 49, 50
5 (28)	1, 2, 3, 15, 16, 17, 18, 19.
7 (30)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.
8 (31)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25.

TABLA 6. Predios en Zona de Amenaza Baja

MANZANA	LOTE
4 (19)	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9
5 (28)	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 20, 21, 22
9 (30)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

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

4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

Para la evaluación de la vulnerabilidad se desarrollaron los siguientes pasos:

- Levantamiento y clasificación de la tipología de vivienda existente (inventario de Viviendas).
- Cálculo de los índices ó porcentajes de daño físico esperado para cada unidad de vivienda, dependiendo del tipo de movimiento, la intensidad de las solicitaciones y las características del elemento expuesto (viviendas).
- Zonificación por Vulnerabilidad Física ante fenómenos de remoción en masa.

4.1 TIPIFICACIÓN DE VIVIENDAS

La clasificación de vulnerabilidad de viviendas se realizó de acuerdo con la tipología estructural observada en campo, tal como se describe en la Tabla No. 7. Adicionalmente se estimó el porcentaje de daño que podría sufrir cada tipo de estructura frente a los deslizamientos superficiales característicos en la zona.

TABLA 7. Tipología estructural y Porcentaje de Daño

Tipología Estructural	Porcentaje de Daño	Calificación de Vulnerabilidad
Viviendas construidas en materiales de recuperación, tales como madera ó laminas de zinc. Cimentación superficial y/o parcialmente de tipo palafítico. Viviendas en mampostería simple, de calidad deficiente en la construcción.	61-100	Alta
Viviendas construidas en mampostería simple (bloque ó ladrillo), sin ningún confinamiento externo ó interno. Viviendas Prefabricadas. Cubierta en placa de concreto reforzado ó simplemente techado. Cimentación Superficial. Calidad de la construcción aceptable a buena.	35 - 60	Media
Viviendas en mampostería semi-confinada ó casas de dos o más pisos con sistema estructural mixto entre mampostería simple y confinada. Cubierta en placa de concreto reforzado ó simplemente techado. Cimentación superficial.	20 – 34	Media Baja
Viviendas en mampostería confinada por columnas y placa de entrepiso en concreto reforzado. Cubierta en placa de concreto reforzado.	1 - 19	Baja

4.2 CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS

Con la información del levantamiento de tipología estructural de las viviendas ubicadas en el barrio La Paz Central y de su clasificación de acuerdo al porcentaje de daño estimado, se identificó el nivel de vulnerabilidad de cada una de las viviendas; esta zonificación se puede consultar en el plano Anexo No.2, y discriminas en las tablas No. 8 a 11.

TABLA 8. Predios calificados con Vulnerabilidad Alta

MANZANA	LOTE
1 (23)	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26.
2 (22)	1, 2, 16.
4 (19)	3.
5 (28)	16.
6 (24, 25, 26 y 27)	16A, 16B, 16C, 18, 19, 21A, 22, 23, 24, 29, 32, 34, 43, 45, 50.
8 (31)	13, 19, 22.
9 (30)	1

TABLA 9. Predios calificados en Vulnerabilidad Media

MANZANA	LOTE
2 (22)	3, 4, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 17.
3 (20)	1, 2, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17.
4 (19)	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
5 (28)	5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20.
6 (24, 25, 26 y 27)	2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 21, 26, 36, 37, 48, 49.
7 (30)	1, 4, 5, 6, 7.
8 (31)	1, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25.
9 (30)	2, 3, 4, 5.

TABLA 10. Predios calificados en Vulnerabilidad Media-Baja

MANZANA	LOTE
2 (22)	17
3 (20)	6
5 (28)	4, 15
6 (24, 25, 26 y 27)	7
8 (31)	2
9 (30)	7

TABLA 11. Predios calificados en Vulnerabilidad Baja

MANZANA	LOTE
1 (23)	16.
2 (22)	5, 6, 11, 12
3 (20)	3, 8, 15
5 (28)	1, 22.
6 (24, 25, 26 y 27)	1, 8, 10, 17, 16, 20, 25, 27, 28.
7 (30)	2, 3
8 (31)	4
9 (30)	6

5. EVALUACIÓN DE RIESGO

5.1 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE RIESGO.

Con base en la calificación del índice de factor relativo encontrado para el cálculo de amenaza, en conjugación con el valor de daño esperado por tipología estructural para fenómenos de remoción en masa, se obtuvieron puntajes de índice de riesgo relativo que fueron utilizados para la definición cuantitativa del mismo. Para este procedimiento se utilizó el modelo de predicción Explícito-Empírico.

Como resultado de este proceso se determinó, en los sectores en los que se encuentran viviendas construidas, la siguiente zonificación de riesgo por remoción en masa de acuerdo con los puntajes calculados y que se consignan para cada vivienda particular del barrio en el Anexo del presente informe:

TABLA 12. Calificación de Riesgo

CALIFICACION DE RIESGO	INTERVALO DE VALORES
ALTO	26 - 41
MEDIO	11 – 25
BAJO	1 – 10

A su vez, se identificaron dos tipos de zonas de alto riesgo que se definen a continuación:

- **Predios ubicados en Zona de Alto Riesgo No-Mitigable**, Corresponde a todos aquellas viviendas que a la fecha se encuentran construidas, localizadas en la zonas de amenaza alta con calificación de vulnerabilidad alta ó media, y que considerando los recursos necesarios para las obras de mitigación requeridas en la reducción del riesgo, se plantea como solución viable incluirlos en el proyecto de reubicación de familias en alto riegos no mitigable.

- **Predios ubicados en Zona de Riesgo Alto Mitigable**, Corresponde a aquellos predios que reducen su calificación de riesgo al ser implementadas las recomendaciones de obras y de manejo de drenaje entregadas en el presente informe.

TABLA 13. Predios en Alto Riesgo NO-Mitigable

MANZANA	LOTE
1 (23)	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26.
6 (24, 25 y 26)	16A, 16B, 16C, 18, 19, 21A, 22, 23, 24, 29, 34, 43, 44, 45.

TABLA 14. Predios en Alto Riesgo Mitigable

MANZANA	LOTE
2 (22)	1, 2, 16.
4 (19)	2,3.
6 (27)	32, 50.
8 (28)	13, 22.

7

TABLA 15. Predios en Riesgo Medio

MANZANA	LOTE
2 (22)	3, 4, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 17.
3 (20)	1, 2, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17.
4 (19)	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
5 (28)	2, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20.
6 (24, 25, 26 y 27)	2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 26, 36, 37, 48, 49.
7 (30)	1, 4, 5, 6, 7.
8 (31)	1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25.
9 (30)	1, 2, 3, 4, 5.

TABLA 16. Predios en Riesgo Bajo

MANZANA	LOTE
1 (23)	16
2 (22)	5, 6, 11, 12.
3 (20)	3, 8, 15.
5 (28)	1, 4, 15, 22.
6 (24, 25, 26 y 27)	1, 8, 10, 16, 17, 20, 25, 27, 28.
7 (30)	2, 3.
8 (31)	2, 4.
9 (30)	6, 7.

TABLA 17. Predios Vacíos ó Previamente Reubicados, destinados a suelo de protección por riesgo.

MANZANA	LOTE
1 (23)	3, 17, 19, 20
3 (20)	5.
5 (28)	3, 7, 21.
6 (24, 25, 26 y 27)	9, 13, 14, 15, 30, 31, 33, 35, 38, 39, 40, 46, 47.
8 (31)	20

6. RECOMENDACIONES

6.1 Incluir en el programa de reasentamiento, aquellas familias que tienen la titularidad y habitan actualmente los predios categorizados en riesgo alto no mitigable por fenómenos de remoción en masa de la Manzana 1 (23) y Manzana 6(24, 25, 26, y 27).

6.2 Señalizar la zona mediante vallas informativas a fin de evitar la ocupación de la zona.

6.3 Evitar la ocupación de predios previamente adquiridos y aquellos incluidos a través de este concepto como suelo de protección por alto riesgo no mitigable, por parte de la Alcaldía Local en cumplimiento de lo dispuesto en los Artículos 103 y 104 de la Ley 388 de 1997.

6.4 Con el fin de mitigar la amenaza por remoción en masa en el barrio La Paz, implementar las obras de drenaje y contención recomendadas en el estudio "Estudios y Diseños de Estabilidad Geotecnica, control de Erosión y Manejo de Aguas para la Estabilización de Taludes, Sitio la Paz

Central" de la firma INGEOCIM, Marzo de 1998. Estas obras deben hacerse extensivas al área que será reubicada de la manzana 1 (23).

6.5 Adelantar el confinamiento de los cortes realizados para la adecuación de los predios o de las viviendas existentes principalmente en las manzanas 2 (22) y 3 (20 y 21).

6.6 Ejecutar las obras de estabilización idóneas sobre el muro pantalla ubicado sobre la Avenida circunvalar en el sector sur occidental de la manzana 4 (19).

6.7 Adelantar la pavimentación y las obras de drenaje y adecuación complementarias de la carrera 2 Este, con el fin de impermeabilizar la vía y evitar el flujo de agua sub-superficial hacia la zona inferior del barrio.

6.8 Reparar los andenes que se encuentren fisurados, para impermeabilizar adecuadamente las zonas blandas del barrio.

6.9 En las áreas donde no existan sistemas de drenaje de aguas lluvias y/o de escorrentía superficial ó donde los mismos no sean adecuados, llevar a cabo la construcción/adecuación de los mismos, especialmente en el sector de los lavaderos comunales.

6.10 La comunidad deberá adelantar las respectiva intervención y colección de aguas de techos y canaletas de las viviendas con el fin de tener un manejo adecuado de las aguas lluvias.

6.11 Los dueños de los predios con patios en tierra deberán ejecutar obras de protección e impermeabilización de estas áreas expuestas.

6.12 Las viviendas con tipología estructural en mampostería simple deberán adelantar estudios y obras tendientes a disminuir la vulnerabilidad de las edificaciones frente a terremoto.

7. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para modificar el acto administrativo de legalización del barrio y están basados en los resultados de los estudios mencionados y en las observaciones realizadas durante las visitas de campo. 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 en el manejo de los drenajes y agua superficial es una variable determinante en la estabilidad del sector.

La prediación existente actualmente en el barrio no corresponde en algunos casos con la prediación existente el Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DAPD, debido al sub-loteo realizado y la ocupación de áreas verdes. El presente concepto técnico de riesgo es emitido considerando el loteo entregado por el DAPD.

8. ANEXOS

- Cuadro resumen de afectaciones por amenaza y riesgo.
- Plano de Amenaza por Procesos de Remoción en Masa.
- Plano de Vulnerabilidad estructural de viviendas.
- Plano de Riesgo.
- Tabla de valores asignados para la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para cada uno de los predios del barrio.

JOHN EDWIN ALARCÓN S.
Ingeniero Civil U.N. - MSc GEOTECNIA U.N.
MAT. No. 25202 - 084949 CND

FLOR MARINA EUSSE G.
Geóloga
MAT. No. 1727 CPG

Vo.Bo. JAVIER PAVA SÁNCHEZ
Coordinador Técnico

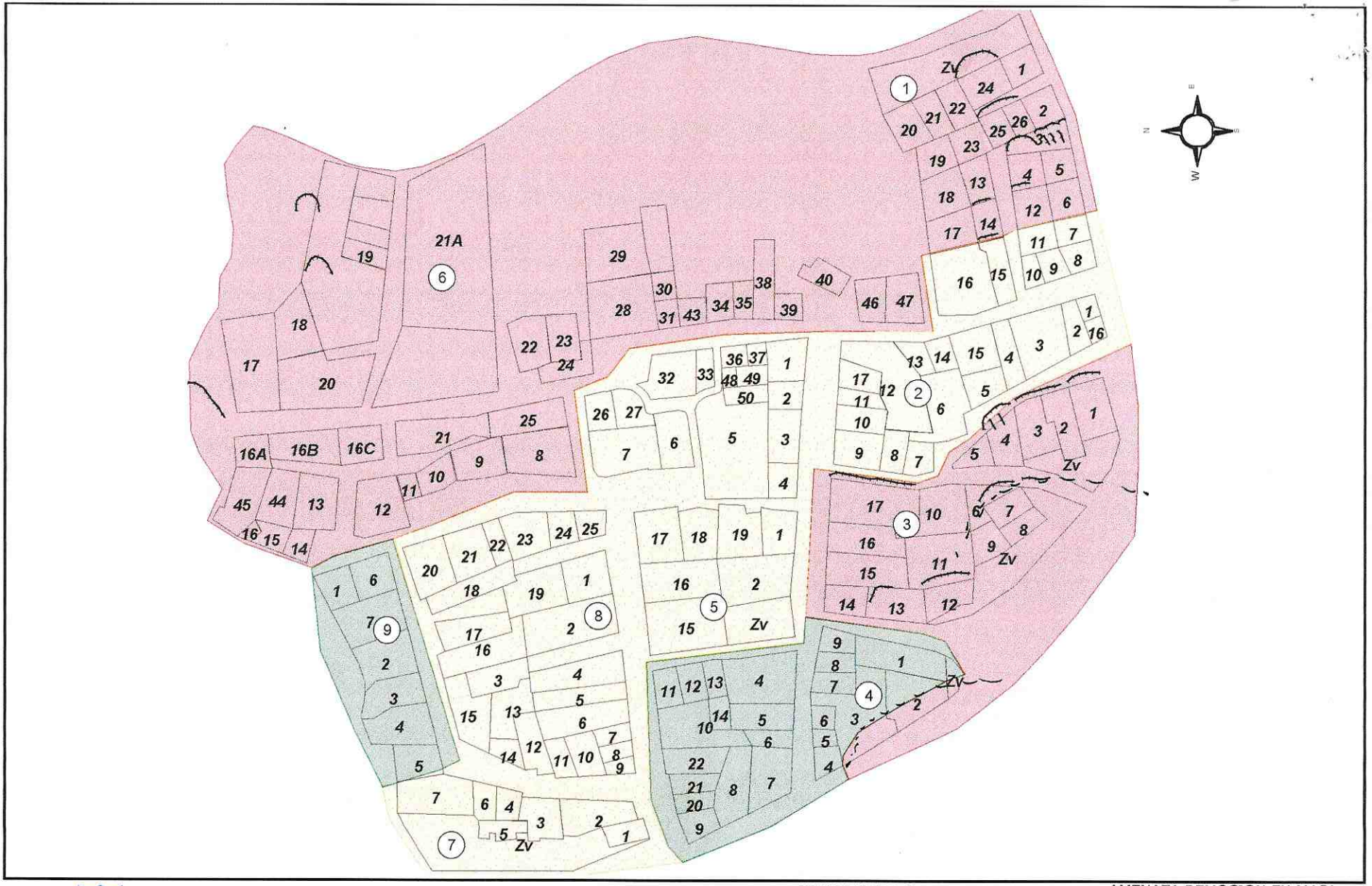
ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CUADRO 1. AFECTACIÓN POR AMENAZA O RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA EN EL BARRIO LA PAZ CENTRAL

PREDIOS AFECTADOS	RECOMENDACIONES
AFECTACIÓN POR AMENAZA ALTA DEBIDA A FENOMENOS DE REMOCION EN MASA	• Incluir en el programa de reasentamiento, aquellas familias que tienen la titularidad y habitan actualmente los predios categorizados en alto riesgo NO Mitigable. • Con el fin de mitigar la amenaza alta por remoción en masa en el barrio La Paz, implementar las obras de drenaje y contención recomendadas en el estudio "Estudios y Diseños de Estabilidad Geotécnica, control de Erosión y Manejo de Aguas para la Estabilización de Taludes, Sitio la Paz Central" de la firma INGEOCIM, Marzo de 1998. Estas obras deben hacerse extensivas al área que será reubicada de la manzana 1 (23).. • Ejecutar las obras de estabilización idóneas sobre el muro pantalla ubicado sobre la Avenida circunvalar en el sector sur occidental de la manzana 4 (19). • Con el fin de mitigar la amenaza media por remoción en masa, se recomienda: A) Adelantar la pavimentación y las obras de drenaje y adecuación complementarias de la carrera 2 Este, con el fin de impermeabilizar la vía y evitar la infiltración de agua sub-superficial hacia la zona inferior del barrio. B) Reparar los andenes que se encuentren fisurados, para impermeabilizar adecuadamente las zonas blandas del barrio. C) En las áreas donde no existan sistemas de drenaje de aguas lluvias y/o de escorrentía superficial ó donde los mismos no sean adecuados, llevar a cabo la construcción/adecuación de los mismos, especialmente en el sector de los lavaderos comunales. D) La comunidad deberá adelantar la respectiva intervención y colección de aguas de techos y canaletas de las viviendas con el fin de tener un manejo adecuado de las aguas lluvias. E) Los dueños de los predios con patios en tierra deberán ejecutar obras de protección e impermeabilización de estas áreas expuestas. • Las viviendas actuales afectadas por Alto Riesgo Mitigable deberán demostrar que cumplen a cabalidad con los requerimientos establecidos en la ley 400 de 1998 (Decreto 33 de 1998– Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente).
Mz 1 (23) Predios 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26.	
Mz 3 (20) Predios 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	
Mz 4 (19) Predios 2, 3.	
Mz 6 (24, 25 Y 26) Predios 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 16A, 16B, 16C, 17, 18, 19, 20, 21, 21A, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 38, 39, 40, 44, 45, 46, 47	
AFECTACIÓN POR AMENAZA MEDIA DEBIDA A FENOMENOS DE REMOCIÓN EN MASA	
Mz 1 (23) Predios 7, 8, 9, 10, 11, 15, 16.	
Mz 2 (22) Predios 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.	
Mz 6 (26 y 27) Predios 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 26, 27, 32, 33, 36, 37, 48, 49, 50	
Mz 5 (28) Predios 1, 2, 3, 15, 16, 17, 18, 19.	
Mz 7 (30) Predios 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.	
Mz 8 (31) Predios 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25.	
AFECTACIÓN POR ALTO RIESGO NO MITIGABLE	
Mz 1 (23) predios 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26.	
Mz 6 (24, 25 y 26) predios 16A, 16B, 16C, 18, 19, 21A, 22, 23, 24, 29, 34, 43, 44, 45.	
AFECTACIÓN POR ALTO RIESGO MITIGABLE	
Mz 2 (22) predios 1, 2, 16.	
Mz 4 (19) predios 2,3.	
Mz 6 (27) predios 32, 50.	
Mz 8 (28) predios 13, 22.	

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



Secretaría
GOBIERNO
Dirección de Prevención y
ATENCION DE EMERGENCIAS

CONCEPTO LEGALIZACION
BARRIO LA PAZ CENTRO
LOCALIDAD SANTAFE

ESCALA 1:1500

CONVENCIONES

- Limite Predial
- Procesos Activos

AMENAZA REMOCION EN MASA

- Alta
- Media
- Baja

0000019

ANEXOS

CONCEPTO TECNICO CT - 3968

EVALUACION DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO

Concepto Técnico CT-3968

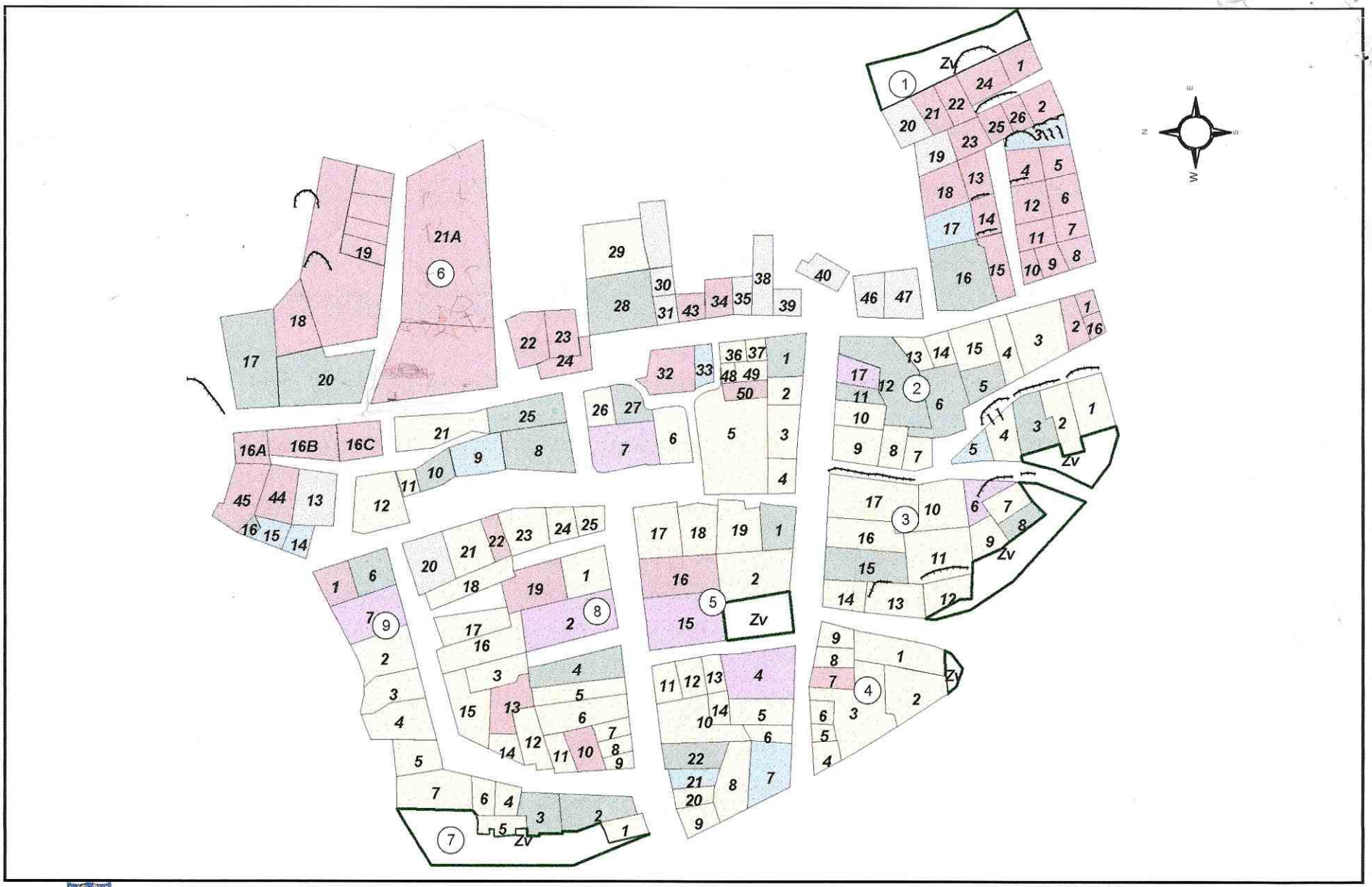
Barrio La Paz Central - Localidad de Santa Fe

Mazana	Lote	Amenaza	Vulnerabilidad	Riesgo
1	1	46	0.8	36.80
	2	46	0.8	36.80
	3	Vacio	Vacio	-
	4	46	0.8	36.80
	5	46	0.8	36.80
	6	46	0.8	36.80
	7	34.5	0.8	27.60
	8	34.5	0.8	27.60
	9	34.5	0.8	27.60
	10	34.5	0.8	27.60
	11	34.5	0.8	27.60
	12	46	0.8	36.80
	13	46	0.8	36.80
	14	46	0.8	36.80
	15	34.5	0.8	27.60
	16	34.5	0.1	3.45
	17	Vacio	Vacio	-
	18	46	0.8	36.80
	19	Vacio	Vacio	-
	20	Vacio	Vacio	-
	21	46	0.8	36.80
	22	46	0.8	36.80
	23	46	0.8	36.80
	24	46	0.8	36.80
	25	46	0.8	36.80
	26	46	0.8	36.80
2	1	36.5	0.8	29.20
	2	36.5	0.8	29.20
	3	36.5	0.475	17.34
	4	36.5	0.475	17.34
	5	36.5	0.1	3.65
	6	36.5	0.1	3.65
	7	36.5	0.475	17.34
	8	36.5	0.475	17.34
	9	36.5	0.475	17.34
	10	36.5	0.475	17.34
	11	36.5	0.1	3.65
	12	36.5	0.1	3.65
	13	36.5	0.475	17.34
	14	36.5	0.475	17.34
	15	36.5	0.475	17.34
	16	36.5	0.8	29.20
	17	36.5	0.275	10.04
	1	46	0.475	21.85
	2	46	0.475	21.85
	3	46	0.1	4.60
	4	46	0.475	21.85
	5	Vacio	Vacio	-
	6	44.5	0.275	12.24
	7	44.5	0.475	21.14

3	8	44.5	0.1	4.45
	9	44.5	0.475	21.14
	10	44.5	0.475	21.14
	11	44.5	0.475	21.14
	12	44.5	0.475	21.14
	13	44.5	0.475	21.14
	14	44.5	0.475	21.14
	15	44.5	0.1	4.45
	16	44.5	0.475	21.14
	17	44.5	0.475	21.14
	18	44.5		
4	1	22.5	0.475	10.69
	2	45	0.8	36.00
	3	45	0.8	36.00
	4	22.5	0.475	10.69
	5	22.5	0.475	10.69
	6	22.5	0.475	10.69
	7	22.5	0.8	18.00
	8	22.5	0.475	10.69
	9	22.5	0.475	10.69
5	1	28.5	0.1	2.85
	2	28.5	0.475	13.54
	3	Parque	Parque	-
	4	26	0.275	7.15
	5	26	0.475	12.35
	6	26	0.475	12.35
	7	Vacio	Vacio	-
	8	26	0.475	12.35
	9	26	0.475	12.35
	10	26	0.475	12.35
	11	26	0.475	12.35
	12	26	0.475	12.35
	13	26	0.475	12.35
	14	26	0.475	12.35
	15	28.5	0.275	7.84
	16	28.5	0.8	22.80
	17	28.5	0.475	13.54
	18	28.5	0.475	13.54
	19	28.5	0.475	13.54
	20	26	0.475	12.35
	21	Vacio	Vacio	-
	22	26	0.1	2.60
	1	39	0.1	3.90
	2	39	0.475	18.53
	3	39	0.475	18.53
	4	39	0.475	18.53
	5	39	0.475	18.53
	6	39	0.475	18.53
	7	39	0.375	14.63
	8	47	0.1	4.70
	9	47	Vacio	-
	10	47	0.1	4.70
	11	47	0.475	22.33
	12	47	0.475	22.33

6	13	47	Vacio	-
	14	47	Vacio	-
	15	47	Vacio	-
	16	47	0.1	4.70
	16A	47	0.8	37.60
	16B	47	0.8	37.60
	16C	47	0.8	37.60
	17	48.75	0.1	4.88
	18	48.75	0.8	39.00
	19	48.5	0.8	38.80
	20	48.75	0.1	4.88
	21	45.5	0.475	21.61
	21A	45.5	0.8	36.40
	22	45.5	0.8	36.40
	23	45.5	0.8	36.40
	24	45.5	0.8	36.40
	25	47	0.1	4.70
	26	39	0.475	18.53
	27	39	0.1	3.90
	28	50.5	0.1	5.05
	29	50.5	0.65	32.83
	30	Vacio	Vacio	-
	31	Vacio	Vacio	-
	32	39	0.8	31.20
	33	Vacio	Vacio	-
	34	50.5	0.8	40.40
	35	Vacio	Vacio	-
	36	39	0.475	18.53
	37	39	0.475	18.53
	38	Vacio	Vacio	-
	39	Vacio	Vacio	-
	40	Vacio	Vacio	-
	43	50.5	0.8	40.40
	44	47	0.8	37.60
	45	47	0.8	37.60
	48	39	0.475	18.53
	49	39	0.475	18.53
	50	39	0.8	31.20
7	1	31.5	0.475	14.96
	2	31.5	0.1	3.15
	3	31.5	0.1	3.15
	4	31.5	0.75	23.63
	5	31.5	0.475	14.96
	6	31.5	0.475	14.96
	7	31.5	0.475	14.96
	1	28.5	0.475	13.54
	2	28.5	0.275	7.84
	3	31.5	0.475	14.96
	4	28.5	0.1	2.85
	5	28.5	0.475	13.54
	6	28.5	0.475	13.54
	7	28.5	0.475	13.54
	8	28.5	0.475	13.54
	9	28.5	0.475	13.54

8	10	28.5	0.8	22.80
	11	28.5	0.475	13.54
	12	31.5	0.475	14.96
	13	31.5	0.8	25.20
	14	31.5	0.475	14.96
	15	31.5	0.475	14.96
	16	31.5	0.475	14.96
	17	31.5	0.475	14.96
	18	31.5	0.475	14.96
	19	28.5	0.8	22.80
	20	Vacio	Vacio	-
	21	31.5	0.475	14.96
	22	31.5	0.8	25.20
	23	28.5	0.475	13.54
	24	28.5	0.475	13.54
	25	28.5	0.475	13.54
9	1	25.5	0.8	20.40
	2	25.5	0.65	16.58
	3	25.5	0.475	12.11
	4	25.5	0.475	12.11
	5	25.5	0.475	12.11
	6	25.5	0.1	2.55
	7	25.5	0.275	7.01



Secretaría
GOBIERNO
Dirección de Prevención y
ATENCION DE EMERGENCIAS

CONCEPTO LEGALIZACION
BARRIO LA PAZ CENTRO
LOCALIDAD SANTAFE

ESCALA 1:1500

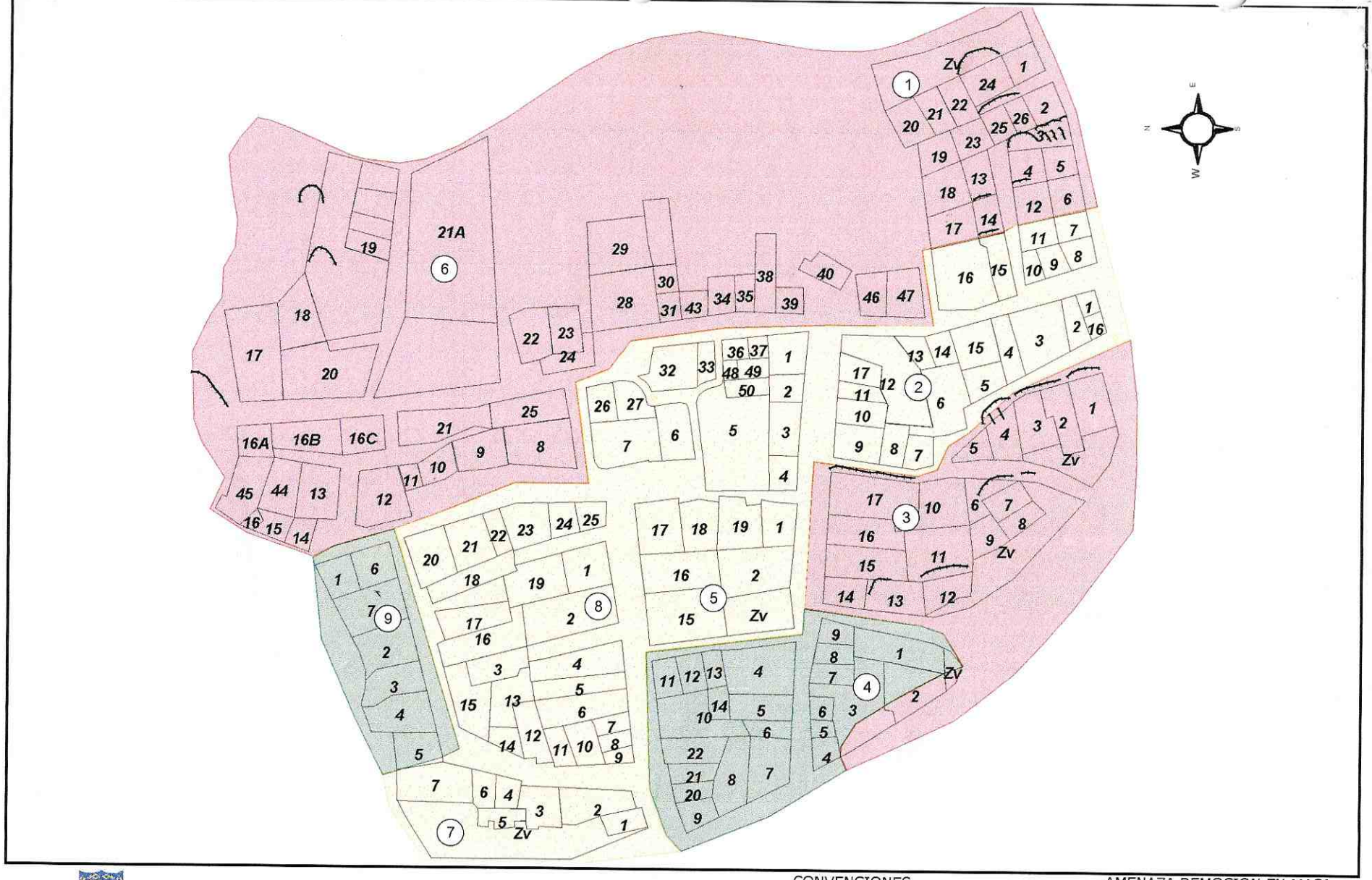
CONVENCIONES

- Limite Predial
- Zona Verde
- Procesos Activos

VULNERABILIDAD

- Alta
- Media
- Media Baja
- Baja
- Reubicado
- Vacio

000025



Secretaria
GOBIERNO
Dirección de Prevención y
ATENCION DE EMERGENCIAS

CONCEPTO LEGALIZACION
BARRIO LA PAZ CENTRO
LOCALIDAD SANTAFE

ESCALA 1:1500

CONVENCIONES

Limite Predial

Procesos Activos

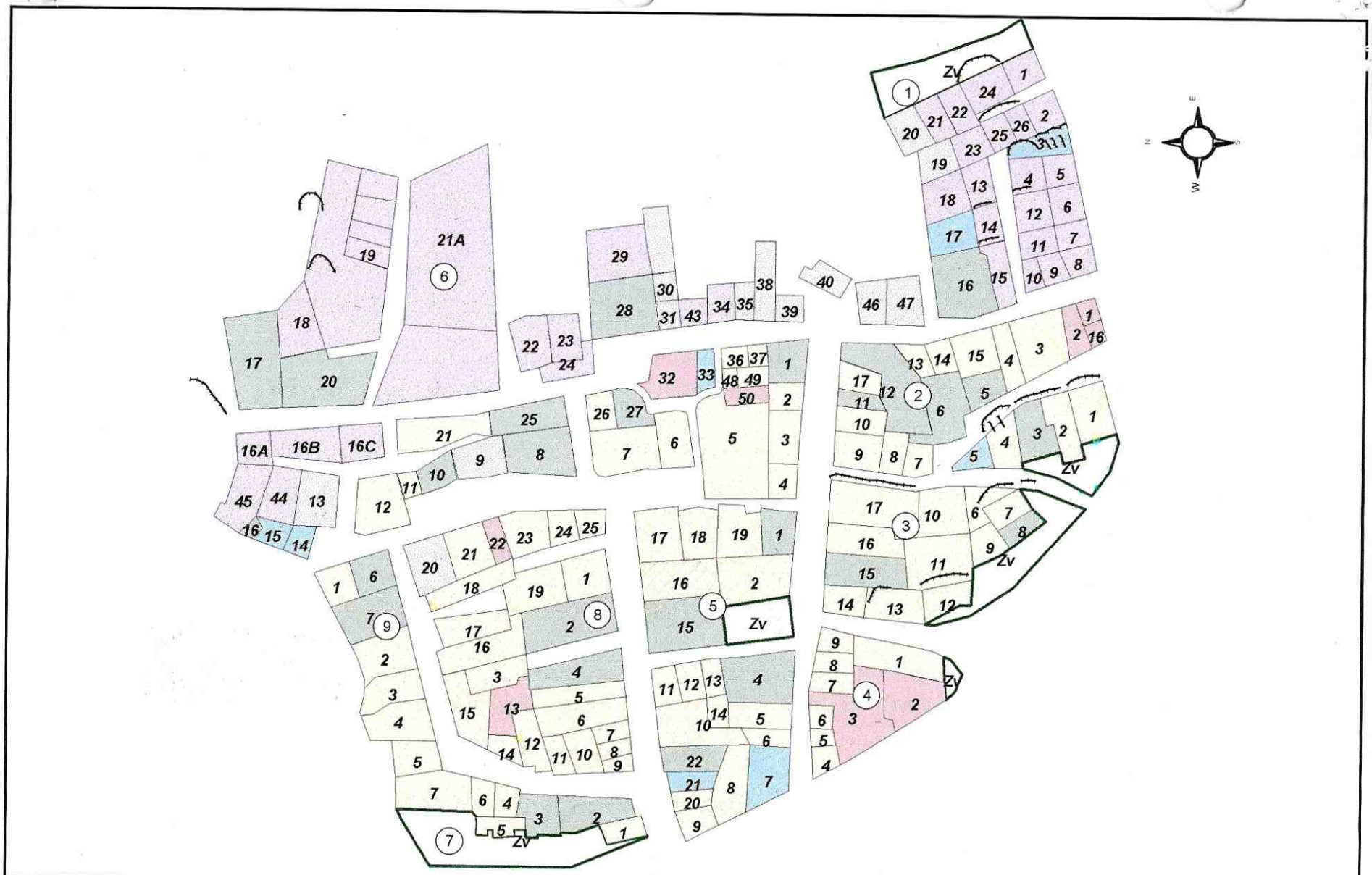
AMENAZA REMOCION EN MASA

Alta

Media

Baja

0 0 0 0 2



Secretaría
GOBIERNO
Dirección de Prevención y
ATENCION DE EMERGENCIAS

CT. 3968

CONCEPTO LEGALIZACION
BARRIO LA PAZ CENTRO
LOCALIDAD SANTAFE

ESCALA 1:1500

CONVENCIONES

- Limite Predial
- Zona Verde
- Procesos Activos

RIESGO

- Alto Mitigable
- Alto No Mitigable
- Medio
- Bajo
- Reubicado
- Vacio

0000027