ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TÉCNICO No. CT-3994

INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D.
OBJETIVO:	PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN DE BARRIOS
LOCALIDAD:	KENNEDY
BARRIO:	**LOS ALMENDROS**
UPZ:	82-Patio Bonito
ÁREA (Ha):	8.7 ha
FECHA DE EMISIÓN:	16 de Junio de 2004
TIPO DE RIESGO:	Inundación
VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones del sector.

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 es una herramienta para la planificación del territorio y la toma de decisiones sobre el uso del suelo.

Para la elaboración del concepto se empleó la base cartográfica del barrio Los Almendros de la localidad de Kennedy, suministrada por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Decreto 657 de 1994, por el cual se establece que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE –debe emitir conceptos para evitar la urbanización de zonas de alto riesgo, esta entidad adelantó un estudio específico denominado "zonificación de riesgos por inundación en la localidad de Kennedy" que sirve de fundamento, para la elaboración del presente concepto, donde se determina el nivel de riesgo actual del área mencionada, particularmente del barrio Los Almendros.

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

2 DESCRIPCIÓN DEL AREA

2.1 LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES

La localidad de Kennedy limita por el nororiente con la localidad de Fontibón y el río Fucha, por el noroccidente con el río Bogotá y el municipio de Mosquera, por el oriente con la localidad de Puente Aranda, por el occidente con la localidad de Bosa y por el sur con la localidad de Tunjuelito y el río Tunjuelo.

El barrio Los Almendros se encuentra aproximadamente entre las siguientes coordenadas (según plano de localización suministrado por el DAPD):

Norte:	105350	a	105800
Este:	89100	a	89200

Estas coordenadas corresponden a la zona noroccidental de la localidad de Kennedy, hacia la margen izquierda del río Bogotá entre carreras 113 y 115 y calles 40 sur y 43 sur. El barrio limita al norte con el barrio Las Acacias, al sur con el barrio Los Almendros, al oriente con el barrio Las Palmitas y al occidente con el barrio La Rivera.

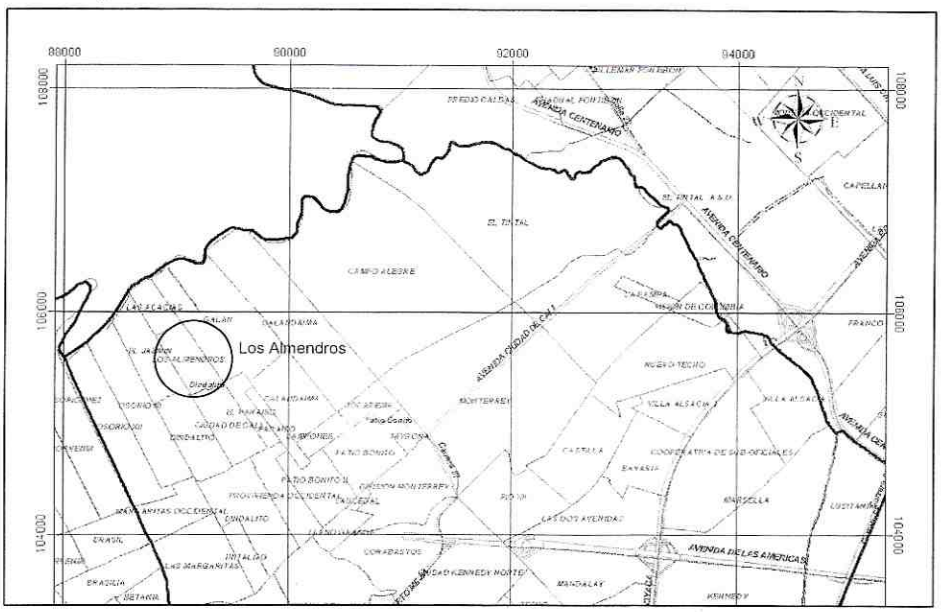


Figura 1. Localización del Barrio Los Almendros

La mayor parte del territorio se encuentra urbanizado o simplemente en construcción, sin embargo, se pueden ubicar algunas zonas verdes correspondientes a las rondas de los ríos, quebradas y vallados que conforman el sistema hídrico del sector.

Para la elaboración del concepto, se empleó la base cartográfica, suministrada por el Departamento administrativo de Planeación Distrital en medio digital.

2.2 TOPOGRAFÍA

Esta zona es topográficamente mas baja que el resto de la cuenca, los niveles de los cuerpos de agua (río Bogotá) son prácticamente muy similares a la elevación del terreno circundante.

2.3 HIDROGRAFÍA

El río Bogotá es un cuerpo hídrico de planicie aluvial de tipo meándrico, con muy baja pendiente y velocidad, es el cauce de drenaje de todas las aguas producidas en la Sabana de Bogotá y por lo tanto en la Ciudad Capital. Recibe aguas lluvias y residuales de las subcuencas urbanas mayores de Bogotá, entre ellas las de Torca, Salitre (Juan Amarillo), Fucha y Tunjuelo.

2.4 HIDRÁULICA

Las condiciones hidráulicas del río Bogotá están definidas por las características de su sección transversal y por la pendiente de su cauce. La sección transversal del río es relativamente estrecha por la presencia de jarillones en sus bordes. El río se comporta como una corriente de flujo subcrítico, donde el aumento de caudal se traduce inmediatamente en un mayor nivel de agua.

La modelación hidráulica del río Bogotá y sus afluentes se ha realizado a partir del K74+600 (18 km aguas arriba de la desembocadura del río Juan Amarillo) hasta el K0+000, punto de control en las compuertas de Alicachín.

Las capacidades máximas de descarga en el río Bogotá frente a cada localidad fueron calculadas por Hidroestudios Ltda – Black & Veatch en 1982, en su informe Adecuación Hidráulica del río Bogotá (Informe Técnico No 1).

Localidad	Caudal máximo de descarga m^3/s
Suba	60
Engativá	80
Kennedy	140
Bosa	160

Tabla 1. Caudales máximos río Bogotá

El caudal máximo de descarga del río Bogotá, frente a cada localidad corresponde al caudal calculado para un periodo de retorno de 10 años, que concuerda con el que los jarillones serían capaces de contener. Para crecientes superiores a 10 años, es probable que haya desbordamientos, porque se superaría la altura actual del jarillón.

2.5 GEOLOGÍA

La llanura aluvial, en forma general está constituida por arcillas y limos poco permeables y representa el depósito aluvial más joven. Se extiende a lado y lado del río Bogotá.

2.6 GEOMORFOLOGÍA

Las geoformas corresponden a los depósitos cuaternarios es decir son geoformas de acumulación, denudadas por procesos erosivos recientes.

La vega actual del río Bogotá formada por sedimentos actuales fluviales y algunos depósitos de origen lacustre conforman zonas planas, bajas, sujetas a inundaciones y tienen amplia expresión sobre las dos márgenes del río.

2.7 GEOTECNIA

Los jarillones del río Bogotá presentan altura variable de hasta 4.5 m y más y están conformados por materiales en su gran mayoría arcillo-limosos color gris y café. La

humedad y compresibilidad son de baja a moderadas, plasticidad baja y consistencia dura a firme. Localmente se presentan algunos sectores con raíces y basuras al nivel de la superficie, aunque en su gran mayoría los taludes se encuentran cubiertos de pastos. Se pueden enumerar tres estratos predominantes, discriminados de la siguiente manera:

Estrato 1. Relleno: Mezcla de arcilla limosa, limo arcillosa, arcilla limo-arenosa, carmelita y gris, presencia de raíces en todo el sector. Jarillón existente.

Estrato 2. Arcilla limosa gris y carmelita.

Estrato 3. Arena fina, limosa gris y carmelita.

Las características del material del jarillón y de la base son las siguientes:

	ESTRATO 1			ESTRATO 2			ESTRATO 3		
	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo
Profundidad (m)	2.0	3.3	4.7	2.0	6.0	12	2.0	6.0	12
Humedad Natural (%)	16	24	39	17	27	39	24	36	48
Límite líquido (%)	38	54	93	26	39	49	50	67	88
Límite plástico (%)	15	22	38	14	17	25	17	27	43
Indice de Plasticidad (%)	23	32	55	12	22	24	33	40	45
Resistencia al corte con veleta (kg/cm2)	0.5	0.68	0.9	0.15	0.46	0.92	0.15	0.52	0.93
Clasificación U.S.C.S	-	CL-CH	-	-	CL	-	-	CH	-
Nivel freático	-	-	-	-	-	-	1.2	3.3	7.85

Tabla 2. Características del material del jarillón

2.8 USOS DEL SUELO

La mayor parte de la tierra es de uso residencial la cual está consolidada, tiene infraestructura vial sin pavimentar y servicios públicos completos (agua, luz, teléfono, etc.).

3 ANÁLISIS DE AMENAZA

Para la evaluación de la amenaza, se recurrió a la simulación hidráulica a través del programa HEC-2, utilizando las variables topográficas, geomorfológicas, comportamiento geotécnico y usos del suelo. Los criterios adoptados para la evaluación de la amenaza, se

basan en los conceptos de frecuencia y severidad que dependen del periodo de retorno y la profundidad y duración de la inundación.

La variable geomorfológica permitió determinar la Llanura aluvial, que corresponde a las zonas que históricamente ha utilizado el río Bogotá y sus tributarios, como áreas de desbordamiento. La topografía y la geomorfología determinaron que áreas se consideran sujetas a amenaza de inundación, además de presentar problemas de drenaje, por estar en un sector de muy baja pendiente y tener incluso cotas inferiores a los niveles máximos de las aguas en el río Bogotá. El análisis geotécnico de los jarillones, determinó que puntos son más vulnerables o susceptibles a presentar falla.

3.1 GRADOS DE AMENAZA

A través del proceso anterior, se obtuvo la zonificación de amenaza por desbordamiento del río Bogotá definiéndose los siguientes grados de amenaza:

CATEGORIZACIÓN DE LA AMENAZA	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
AMENAZA ALTA	Zona delimitada por la línea de inundación producida por el desborde del cauce calculado para el caudal de creciente de un periodo de retorno menor o igual a 10 años, ya sea por causas naturales o intervención antrópica no intencional, y con una profundidad de lámina de agua, duración, caudal y velocidad con efectos potencialmente dañinos graves. Esta franja tiene una probabilidad de estar inundada por lo menos una vez cada diez años durante la vida útil del jarillón hasta ese nivel.	>65%
AMENAZA MEDIA	Zona delimitada por la línea de inundación producida por el desborde del cauce calculado para el caudal de creciente entre los periodos de retorno de 10 y 100 años, ya sea por causas naturales o intervención antrópica no intencional, y con una profundidad de lámina de agua, duración, caudal y velocidad con efectos potencialmente dañinos moderados	10%-65%
AMENAZA BAJA	Zona delimitada por la línea de inundación producida por el desborde del cauce calculado para el caudal de creciente de un periodo de retorno mayor o igual a 100 años, ya sea por causas naturales o intervención antrópica no intencional, y con una profundidad de lámina de agua con efectos potencialmente dañinos leves. Esta franja tiene una probabilidad de estar inundada por lo menos una vez cada cien años durante la vida útil del jarillón.	<10%

Tabla 3. Grados de amenaza

3.2 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LA AMENAZA

El barrio Los Almendros se encuentra en zona de amenaza media por inundación generada por el desbordamiento del río Bogotá. La zonificación por amenaza de inundación del río Bogotá puede observarse en la figura 2.

En la siguiente tabla se discriminan los lotes de acuerdo al nivel de amenaza en que se encuentran:

LOS ALMENDROS		
MANZANA	LOTES	AMENAZA
1	1 al 15	Media
2	1 al 15	Media
3	1 al 15	Media
4	1 al 15	Media
5	1 al 17	Media
6	1 al 17	Media
7	1 al 17	Media
8	1 al 17	Media
9	1 al 17	Media
10	1 al 17	Media
11	1 al 19	Media
12	1 al 15	Media
13	1 al 12	Media
14	1 al 10	Media
15	1 al 11	Media
16	1 al 21	Media
17	1 al 21	Media
18	1 al 21	Media
19	1 al 21	Media
20	1 al 21	Media
21	1 al 21	Media
22	1 al 21	Media
23	1 al 21	Media
24	1 al 21	Media
25	1 al 21	Media
26	1 al 21	Media
27	1 al 21	Media
28	1 al 21	Media
29	1 al 21	Media
30	1 al 21	Media
31	1 al 21	Media
32	1 al 21	Media
33	1 al 21	Media
34	1 al 21	Media
35	1 al 21	Media
36	1 al 21	Media
37	1 al 21	Media
38	1 al 22	Media
39	1 al 21	Media
40	1 al 19	Media
41	1 al 21	Media
42	1 al 21	Media
43	1 al 19	Media
44	1 al 19	Media
45	1 al 19	Media
46	1 al 19	Media
47	1 al 19	Media
48	1 al 19	Media
49	1 al 19	Media
50	1 al 17	Media

Tabla 4. Amenaza por inundación debida a desbordamiento natural del río Bogotá – Análisis por predio

4 VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad es el factor de riesgo interno de un sujeto o de un sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado o de ser susceptible de sufrir una pérdida. La vulnerabilidad se puede expresar como la relación entre la exposición y la resistencia al fenómeno, donde la exposición es el grado en el que un sistema o sus elementos componentes están sometidos a la acción de un fenómeno potencialmente peligroso y la resistencia es la capacidad de los elementos expuestos para enfrentar y amortiguar los efectos de su acción.

Se tuvo en cuenta para los estudios de vulnerabilidad cuatro aspectos principales:

Vulnerabilidad física general
Vulnerabilidad de los elementos vitales y estratégicos
Vulnerabilidad humana
Vulnerabilidad social, económica y ambiental

La población asentada en el sitio de estudio es de estrato socioeconómico medio y bajo. Se caracteriza por ser un barrio consolidado que cuenta con los servicios públicos básicos y equipamiento comunal. Posee vías principales de acceso precarias y sin pavimentar. Las viviendas son de uno y dos pisos, carece de sistema de alcantarillado pluvial, lo que hace que el barrio sea susceptible a presentar encharcamientos.

Al definir la matriz de vulnerabilidad con estos 4 elementos, se establece que el barrio en mención está en zona de vulnerabilidad alta. La figura 3 corresponde al mapa de vulnerabilidad.

5 RIESGO

Desde el punto de vista de riesgos, se reitera que la DPAE considera factible la legalización del barrio.

Al relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos se determinó que el riesgo presentado para el barrio estudiado es medio. La zonificación por riesgo para el barrio se muestra en la figura 4.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Los resultados del grado de riesgo que presenta cada una de las manzanas del barrio se muestran en la siguiente tabla:

LOS ALMENDROS				
MANZANA	LOTES	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO
1	1 al 15	Media	Alta	Medio
2	1 al 15	Media	Alta	Medio
3	1 al 15	Media	Alta	Medio
4	1 al 15	Media	Alta	Medio
5	1 al 17	Media	Alta	Medio
6	1 al 17	Media	Alta	Medio
7	1 al 17	Media	Alta	Medio
8	1 al 17	Media	Alta	Medio
9	1 al 17	Media	Alta	Medio
10	1 al 17	Media	Alta	Medio
11	1 al 19	Media	Alta	Medio
12	1 al 15	Media	Alta	Medio
13	1 al 12	Media	Alta	Medio
14	1 al 10	Media	Alta	Medio
15	1 al 11	Media	Alta	Medio
16	1 al 21	Media	Alta	Medio
17	1 al 21	Media	Alta	Medio
18	1 al 21	Media	Alta	Medio
19	1 al 21	Media	Alta	Medio
20	1 al 21	Media	Alta	Medio
21	1 al 21	Media	Alta	Medio
22	1 al 21	Media	Alta	Medio
23	1 al 21	Media	Alta	Medio
24	1 al 21	Media	Alta	Medio
25	1 al 21	Media	Alta	Medio
26	1 al 21	Media	Alta	Medio
27	1 al 21	Media	Alta	Medio
28	1 al 21	Media	Alta	Medio
29	1 al 21	Media	Alta	Medio
30	1 al 21	Media	Alta	Medio
31	1 al 21	Media	Alta	Medio
32	1 al 21	Media	Alta	Medio
33	1 al 21	Media	Alta	Medio
34	1 al 21	Media	Alta	Medio
35	1 al 21	Media	Alta	Medio
36	1 al 21	Media	Alta	Medio
37	1 al 21	Media	Alta	Medio
38	1 al 22	Media	Alta	Medio
39	1 al 21	Media	Alta	Medio
40	1 al 19	Media	Alta	Medio
41	1 al 21	Media	Alta	Medio
42	1 al 21	Media	Alta	Medio
43	1 al 19	Media	Alta	Medio
44	1 al 19	Media	Alta	Medio
45	1 al 19	Media	Alta	Medio
46	1 al 19	Media	Alta	Medio
47	1 al 19	Media	Alta	Medio
48	1 al 19	Media	Alta	Medio
49	1 al 19	Media	Alta	Medio
50	1 al 17	Media	Alta	Medio

Tabla 5. Zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por inundación del rio Bogotá barrio Los Almendros - Kennedy

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

6 MITIGACIÓN

Son obras prioritarias para disminuir la amenaza de inundación por desbordamiento en las zonas aledañas al río Bogotá la adecuación hidráulica del río y las obras para el desplazamiento de sus jarillones por una longitud de 30 metros en la margen izquierda con alturas semejantes a los existentes. Las obras para la adecuación del río Bogotá comprenden dragado y la ampliación del cauce, obras que están programadas para ser llevadas a cabo por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) en el corto y mediano plazo.

7 OBSERVACIONES

El anterior concepto corresponde a una síntesis del estudio "Análisis de Riesgo por Fenómenos de Inundación en la localidad de Kennedy" desarrollado según los términos del contrato No 1314-91/97, suscrito por el FONDO PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS (FOPAE) e INGETEC S.A. y en observaciones de los profesionales del Area Análisis de Riesgos de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias.

MARÍA CAROLINA ROGELIS
Ingeniera Civil
MEg Rec. Hídricos - MSc Hidráulica
MAT. No. 2520277943CND

Vo. Bo. Ing. JAVIER PAVA SÁNCHEZ
Coordinador Area Análisis de Riesgos