Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR BOGOTA D.C.
DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TÉCNICO Nº 3536

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D
OBJETIVO:	PROGRAMA DE LEGALIZACION DE BARRIOS
LOCALIDAD:	SUBA
BARRIOS:	EL NARANJAL
TIPO DE RIESGO:	Inundación por desbordamiento
FECHA DE EMISIÓN:	Noviembre 7 de 2000
VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones del sector.

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- (anteriormente OPES) debe emitir conceptos para evitar la urbanización en zonas de alto riesgo, esta entidad adelantó un estudio específico denominado "Zonificación de riesgos por fenómenos de inundación en la localidad de Suba", que sirve de fundamento para la elaboración del presente concepto, donde se determina el nivel de riesgo actual del área mencionada, particularmente del barrio El Naranjal.

2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

2.1 Localización y Antecedentes

La localidad limita por el Norte con el municipio de Chía y su prolongación con el río Bogotá (coincide con el límite de la ciudad), por el sur con la calle 100 y río Juan Amarillo, por el occidente, con el río Bogotá y por el oriente, con la Autopista Norte. El barrio El Naranjal se encuentra aproximadamente entre las siguientes coordenadas (según plano de loteo):

Norte	114650	a	114800
Este	98100	a	98550

Para la elaboración del concepto, se empleó la base cartográfica del barrio El Naranjal, a escala 1:500, suministrado por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

2.2 TOPOGRAFÍA

Esta zona en forma básica es topográficamente más alta que los niveles de los cuerpos de agua circundantes en la localidad (Río Bogotá, Humedal de La Conejera y Humedal de Juan Amarillo), siendo la cota 2572 (Sistema Bogotá) la elevación inferior en la localidad.

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, Recibe las aguas lluvias y residuales de las subcuencas urbanas, entre ellas el río Juan Amarillo o Salitre, Fucha y Tunjuelo.

La cuenca del Río Juan Amarillo comprende un área de 12.892 ha. En la parte baja de la cuenca se encuentran cuerpos amortiguadores naturales (humedal de Juan Amarillo) que entregan al Río Bogotá y han sido reducidos en su capacidad por acción antrópica. La red hidrográfica del Río Juan Amarillo está compuesta por diversos canales que entregan al embalse de Córdoba y este a su vez entrega al Canal Salitre que desemboca en el embalse de Juan Amarillo.

2.4 HIDRÁULICA

Las condiciones hidráulicas de los ríos Bogotá y Juan Amarillo, están definidas por las características de su sección transversal y por la pendiente de su cauce. Las secciones transversales de los ríos son relativamente estrechas por la presencia de jarillones en sus bordes. Los ríos se comportan como corrientes 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

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.

Para el embalse de Juan Amarillo, se estableció las zonas sujetas a inundación de acuerdo con los niveles definidos en el Plan Maestro de Alcantarillado efectuado en el año 1985. (2575,30 msnm y 2574,70 msnm para TR = 10 y 100 años respectivamente). Estos niveles están definidos por el control que ejerce la estructura a la salida del humedal. Actualmente está construida una estructura de 2,25 m de base y 52 m de longitud la cual ejerce control sobre el flujo para crecientes extremas, estableciendo un nivel de 2576,32 y 2575,45 m.s.n.m para crecientes de 10 y 100 años de período de retorno, por lo que se han construido obras de alivio de carácter provisional que presentan adecuada capacidad.

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 de los principales cursos de agua que circundan la localidad principalmente del río Bogotá, forma el piso del humedal de Juan Amarillo y asciende por el curso del río hasta la Autopista Norte.

2.6 GEOMORFOLOGÍA

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

Las Vegas actuales de los ríos y quebradas formadas por sedimentos actuales fluviales y algunos depósitos de origen lacustre. Conforman zonas planas, bajas, sujetas a inundaciones. Tienen amplia expresión sobre las dos márgenes del río Bogotá; y en menor proporción sobre el río Juan Amarillo

Los humedales Juan Amarillo y La Conejera son de pendiente muy suave y en forma de cubeta, conformadas por materiales muy finos lo cual las hace impermeables. En los últimos años han sufrido drásticos cambios morfológicos, debido a los rellenos efectuados para urbanizar; estos cambios han generado modificaciones en la geometría de las márgenes del humedal y en los drenajes naturales que alimentan la cuenca.

2.7 GEOTECNIA

Los jarillones del río Bogotá presentan una altura variable entre 1,5 m y 4,5 m 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 a nivel superficial, aunque en su gran mayoría los taludes se encuentran cubiertos de pastos.

Una caracterización simplificada del material del jarillón es la siguiente:

Clasificación	CL-ML	CH-MH
Humedad natural	11-27 %	17-47 %
Límite líquido	28-49 %	50-64 %
Índice de plasticidad	9-27 %	23-33 %
Resistencia al corte	0.62-2.83 Kg/cm^2	0.68-2.6 Kg/cm^2
% Finos	79-100%	100 %

El suelo de fundación del jarillón del río Bogotá corresponde en su gran mayoría a arcilla limosa gris café con vetas oxidadas, humedad y compresibilidad de media a alta, y consistencia firme a blanda en estado saturado.

Los jarillones del río Juan Amarillo presentan adecuada conformación geométrica, tanto a nivel de corona como de taludes. El ancho de corona es del orden de 6 metros y los taludes tienen una inclinación de 27° (2H : 1V) aproximadamente. Tienen una altura máxima de dique de 4 metros. Los taludes presentan una adecuada conformación, no se observan deformaciones y en su mayor recorrido se encuentran protegidos con pasto. El jarillón esta conformado por suelos limosos y arcillosos de alta plasticidad y húmedos, con un alto contenido orgánico. El nivel de cimentación corresponde a suelos del depósito lacustre, conformados por suelos arcillosos limosos de alta plasticidad y de consistencia blanda, con presencia de lentes de arena fina limosa suelta.

2.8 USOS DEL SUELO

La mayor parte de la tierra es de uso residencial la cual está consolidada, tiene infraestructura vial sin pavimentar pero adecuada y servicios públicos básicos completos.

3 ANALISIS 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 el río Juan Amarillo, como áreas de desbordamiento. La topografía y la geomorfología determinaron las áreas que no se consideran sujetas a amenaza de inundación por estar en un sector con cotas superiores a los niveles máximos de las aguas en el río Bogotá y Juan Amarillo y alejado de los mismos.

3.1 GRADOS DE AMENAZA

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

CATEGORIZACION DE LA AMENAZA	DESCRIPCION	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%

3.2 CALIFICACION Y ZONIFICACIÓN DE LA AMENAZA

El barrio El Naranjal se encuentra en zona de amenaza baja por inundación generada por los desbordamientos de los ríos Juan Amarillo y Bogotá.

La zona se encuentra topográficamente más alta que el nivel normal del río, se encuentra retirado a los mismos, los jarillones en general tienen condiciones aceptables desde el punto de vista geotécnico.

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

BARRIO EL NARANJAL

MANZANA	LOTE	AMENAZA
A	1 al 8	BAJA
B	1 al 15	BAJA
C	1 al 13	BAJA
D	1 al 12	BAJA
E	1	BAJA
F	1 al 12	BAJA

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 perdida. 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 y cuenta con los servicios públicos básicos y equipamiento comunal. Posee vías principales de acceso sin pavimentar pero en buenas condiciones.

Al definir la matriz de vulnerabilidad con estos 4 elementos, se establece que el barrio en mención está en zona de vulnerabilidad baja.

5 RIESGO

Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE considera factible Legalizar el barrio El Naranjal.

Al relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos se determinó que el riesgo presentado para el barrio estudiado es bajo.

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

BARRIO EL NARANJAL				
MANZANA	LOTE	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO
A	1 al 8	BAJA	BAJA	BAJO
B	1 al 15	BAJA	BAJA	BAJO
C	1 al 13	BAJA	BAJA	BAJO
D	1 al 12	BAJA	BAJA	BAJO
E	1	BAJA	BAJA	BAJO
F	1 al 12	BAJA	BAJA	BAJO

6 MITIGACION

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 de los estudios "Análisis de Riesgo por fenómenos de Inundación en la localidad de Suba" desarrollados según los términos de los contratos No. 1314-90/97 y No. 901-1117-98, suscrito entre el FONDO PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS (FOPAE) y las firmas consultoras INGETEC S.A. e HIDROTEC LTDA respectivamente y en observaciones de los profesionales del Area de Análisis de Riesgos de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias.

Ing. **FERNANDO PROAÑO L.**
Especialista en Recursos Hidráulicos
MP 25202-35498 CND

Geol. **DORIS SUAZA ESPAÑOL**
Especialista en Evaluación de Riesgos
MP 1550 CPG

Vo.Bo. Ing. **JAVIER PAVA SANCHEZ**
Coordinador Area Análisis de Riesgos