1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	**CT-8080**
1.2 DEPENDENCIA:	Análisis y Mitigación de Riesgos
1.3 AREA FUNCIONAL:	Conceptos y Certificaciones Técnicas
1.4 CARTA REMISORIA No.	**CR-23905**

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital de Planeación – SDP – Dirección de Planes Parciales
2.2 LOCALIDAD:	7 – BOSA
2.3 UPZ:	87 - Tintal Sur
2.4 PLAN PARCIAL:	Bosa 37
2.5 ÁREA (Ha):	91.88*
2.6 FECHA DE VISITA:	11 de abril de 2016
2.7 FECHA DE ELABORACIÓN:	10 de mayo de 2016
2.8 TIPO DE RIESGO:	Inundación por Desbordamiento
2.9 VIGENCIA:	Temporal, mientras no se produzcan cambios significativos en las condiciones de riesgo de la zona y siempre y cuando se mantengan las suposiciones en las que se basa el concepto.

* Área aproximada según polígono suministrado

3. INTRODUCCIÓN

El Artículo 393 del Decreto 190 de 2004 que compila el Artículo 382 del Decreto 619 de 2000, faculta a la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias DPAE (hoy IDIGER), para señalar los estudios de mitigación de riesgo que deben someterse a su consideración, como requisito previo para la expedición de las licencias de urbanización y construcción, en predios localizados en zonas con amenazas de inundación, remoción en masa o de riesgo tecnológico.

Además, el Artículo 3 del Decreto 173 de 2014 "Funciones del Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER" El Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER como entidad encargada del Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático -SDGR-CC, cumplirá las funciones establecidas en el Acuerdo Distrital 546 de 2013 dentro de las cuales se destacan:

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

Actuar como autoridad técnica distrital en materia de la gestión de riesgos. Para tales efectos, el IDIGER deberá:

- Elaborar y actualizar los estudios y la zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgos, requeridos para la gestión de riesgos en el Distrito Capital.

- Emitir los conceptos técnicos de riesgo que le corresponda o que le sean requeridos al interior del Sistema, así como los previstos en el Plan de Ordenamiento Territorial, los decretos reglamentarios y las demás disposiciones o planes que así lo requieran o establezcan.

Este documento está dirigido a la Dirección de Planes Parciales de la Subsecretaría de Planeación Territorial de la Secretaría Distrital de Planeación – SDP – para resolver una consulta del Plan Parcial denominado "**Bosa 37**" ubicado en la localidad de Bosa, conforme a la cartografía recibida mediante comunicación SDP 2-2016-16199 con radicación IDIGER 2016ER7056.

4. LOCALIZACIÓN

El área propuesta para el Plan Parcial **Bosa 37** de 91.88 Hectáreas, se encuentra localizado en el sector suroccidental de la localidad de Bosa cerca a la confluencia de los Ríos Tunjuelo y del Río Bogotá (aproximadamente 1 Km). El predio propuesto se encuentra en el sector catastral San Bernardino XXV, en una zona de poca consolidación urbana. El sector cuenta con un ingreso por la Avenida Longitudinal de Occidente que corresponde a una vía principal del sector.

El Predio **Bosa 37** limita al norte con el Río Bogotá y Canal Cundinamarca, al sur con el Plan Parcial Campo Verde, al oriente con el Canal Tintal IV y el Sector Catastral Ciudadela el Recreo y al occidente con el Río Bogotá, se ubica en la parte noroccidental de la localidad de Bosa aproximadamente entre las siguientes coordenadas con origen Bogotá como se muestra en la Figura 1

Norte:	102782.1	a	104840.7
Este:	84465.2	a	85660.0

Tabla 1. Coordenadas aproximadas para el Plan Parcial **Bosa 37**.

El Plan Parcial **Bosa 37** tiene una particularidad respecto a su posición geográfica, debido a que se encuentra en el valle aluvial del Río Bogotá, en inmediaciones de la confluencia del Río Tunjuelo, pero haciendo parte de la subcuenca urbana el Tintal, el drenaje actual del predio se hace a través del canal Tintal IV, tributario del Canal Cundinamarca. Es importante mencionar que el Río Bogotá y el Río Tunjuelo son cuerpos de agua regulados y su operación está a cargo de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) y La Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá – EAB ESP, respectivamente.

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

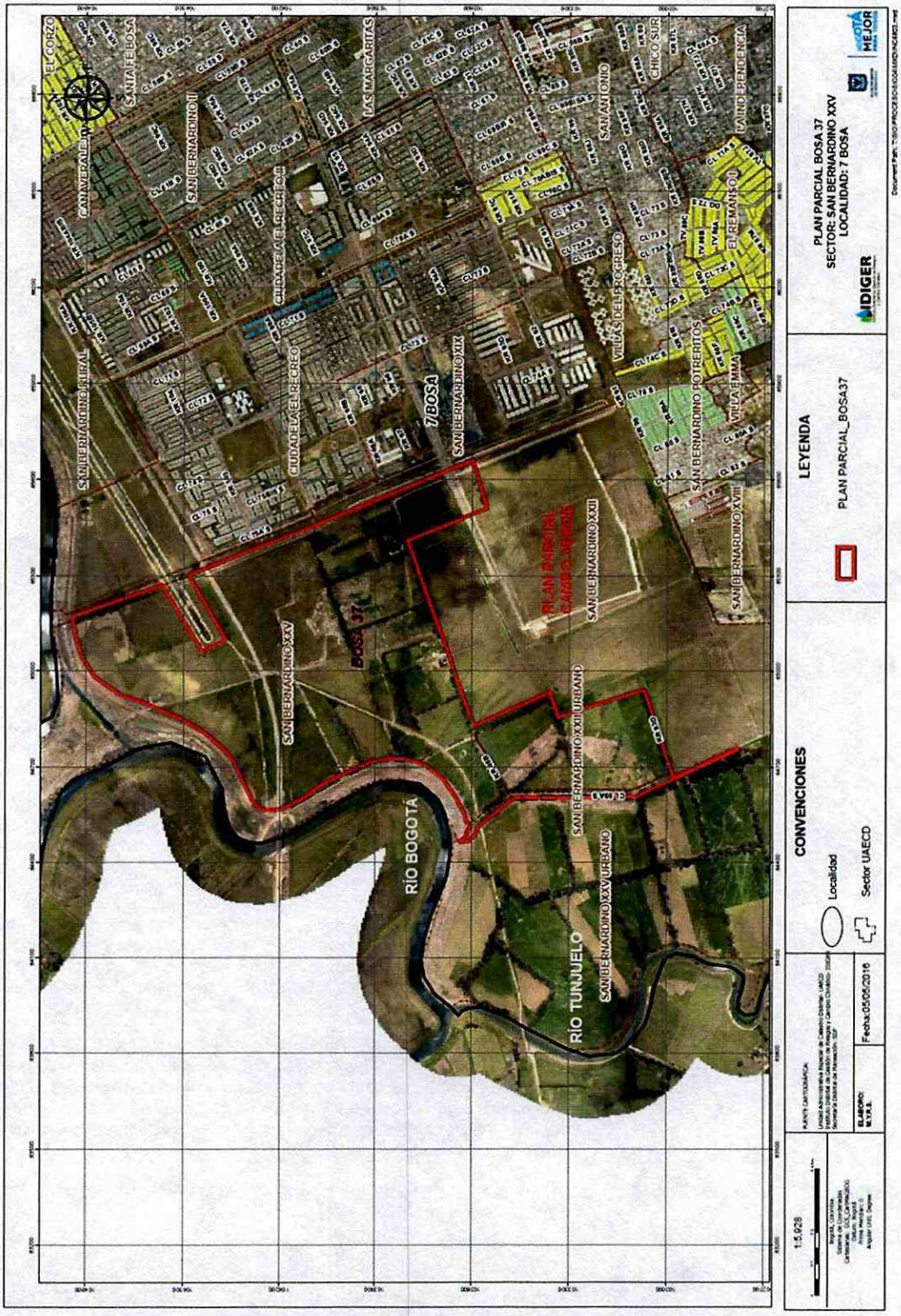


Figura 1 Localización general Plan Parcial Bosa 37

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. ANTECEDENTES

Para elaborar el presente pronunciamiento se utilizó, como fuente primaria de consulta el Plano Normativo "Amenaza de Inundación por Desbordamiento" del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los Decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o Plan de Ordenamiento Territorial – POT).

Se revisó en el Sistema de Información Para la Gestión de Riesgo y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE), los antecedentes dentro del perímetro del Plan Parcial "**Bosa 37**", y sectores aledaños y se encontró que el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio - IDIGER ha emitido los siguientes documentos técnicos.

FECHA	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN / RECOMENDACIONES
Marzo 3 de 2016	CT-8068	Concepto Técnico para el Programa de Dirección de Planes Parciales de la Secretaría Distrital de Planeación (SDP). Durante el reconocimiento realizado, se corroboró que el predio denominado plan parcial "Campo Verde" corresponde con una zona de amenaza media y alta de inundación por desbordamiento Conclusiones y Recomendaciones: • Según el presente Concepto Técnico, el polígono del Plan Parcial Campo Verde está localizado en un 98.1% en una zona de amenaza media y un 1.9% en zona de amenaza alta de inundación por desbordamiento de los Ríos Bogotá y Tunjuelo de acuerdo con el Plano Normativo del Decreto 190 de 2004 (Compilación del POT - Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá – POT), Mapa de Amenaza de Inundación por Desbordamiento, lo cual se ratifica a la luz de la información suministrada por la EAB – ESP y la CAR y las premisas evaluadas para la elaboración de este concepto. • No es necesario considerar estudios específicos de riesgo de inundación por desbordamiento para el sector del polígono del Plan Parcial Campo Verde que está en amenaza media, ya que esta categorización no genera restricción alguna en el uso del suelo, en concordancia con el Decreto Distrital 190 de 2004 (POT). • La zona de amenaza alta por inundación definida de acuerdo al presente concepto, en concordancia con el Decreto 327 de 2004, debe ser objeto de restricción del uso y ocupación del suelo, por lo que en dicha zona no se podrán adelantar procesos de urbanización. • Dado que de manera concurrente, en el sector se presentan las franjas establecidas como Zonas de Rondas y de Manejo y Preservación Ambiental del Río Tunjuelo y Bogotá, se recomienda consultar a la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR que son las entidades competentes en la definición de estas franjas sobre las afectaciones de uso del suelo y manejo de estas zonas. • Es de gran importancia recalcar que la amenaza de inundación por desbordamiento sólo puede reducirse y de ninguna forma eliminarse. Es indispensable que la población asentada en las zonas que están protegidas por jarillones sean conscientes del riesgo que esto implica y que se enteren y participen de manera activa en la implementación de medidas no estructurales que permitan un manejo adecuado del riesgo por inundación en estas zonas.

Tabla 2. Pronunciamientos para la zona donde se ubica el Plan Parcial **Bosa 37**.

Emergencia Invernal 2011

De acuerdo al diagnóstico técnico DI – 6103, se presentó inundación por reflujo con láminas de agua hasta de 1.20 metros de altura, en el sector comprendido por las Calles 58 Sur a

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

Calle 75A Sur entre Carreras 92A a 106A aproximadamente, debido posiblemente a la sobrecarga de volúmenes de agua y/o caudales en el sistema de alcantarillado del Canal Cundinamarca y sus canales afluentes que tienen la función de drenar gran parte de las localidades de Bosa y Kennedy, lo cual conllevó a sobrepasar la capacidad máxima de almacenamiento del sistema, generando el reflujo del sistema por las redes menores de alcantarillado de aguas lluvias hacia las vías, parqueaderos, zonas comunes y zonas residenciales de los conjuntos Alameda del Río y Ciudadela el Recreo de la localidad de Bosa, ubicados en las áreas de influencia de los canales Tintal IV, Santa Isabel y Tintal III, desde la Avenida Longitudinal de Occidente – ALO, paralela al Canal Cundinamarca, hasta inmediaciones de la Carrera 106 A.

Como lo ha expresado en varias oportunidades la EAAB, el canal Cundinamarca, tiene un almacenamiento disponible para posibles desbordamientos del Río Bogotá; sin embargo, en las diferentes temporadas invernales dicho canal permanece con niveles altos, que a su vez hace que permanezcan con cierto nivel los canales afluentes al mismo, perdiendo la capacidad para poder utilizar este sistema en caso de desbordamiento del Río Bogotá en este sector.

5.1 PROYECTO DE ADECUACIÓN HIDRÁULICA Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO BOGOTÁ

A continuación se hace una pequeña descripción del proyecto de Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental que actualmente adelanta la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR; esta información fue tomada y adaptada del documento denominado "*Documento General del Proyecto de Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental*" desarrollado por el Fondo para las Inversiones Ambientales en la Cuenca del río Bogotá – FIAB, que recopila los estudios técnicos realizados por la CAR en este proyecto.

De acuerdo con el documento mencionado anteriormente uno de los principales objetivos con respecto al control de inundaciones del Río Bogotá en el Distrito Capital "*...es el diseño y construcción de las obras requeridas para el control de inundaciones debidas al río Bogotá para una condición de niveles con un periodo de retorno de 500 años, en el tramo comprendido entre Puente La Virgen y Alicachín. El diseño de dichas obras contemplan la ejecución de un proyecto con múltiples objetivos y cuya ejecución deberá ser realizada teniendo como base la tendencia actual de darle los ríos un manejo multipropósito: buscando un balance entre los usos beneficiosos para generación de energía, suministro de agua y agricultura, con la protección y potenciación del hábitat...*"

En cuanto a los estudios y diseños elaborados para la Adecuación Hidráulica se encuentran los estudios topobatimétricos, hidráulicos, geotécnicos, de evaluación predial, hidrogeológicos, ambientales, diseños hidráulicos, geotécnicos, geométricos con especificaciones técnicas y presupuestos, diseños paisajísticos, caracterización de lodos, componente social y biótico. Con base en estos se consiguió adelantar una propuesta de Adecuación Hidráulica, a fin de ampliar y conformar el cauce y la zona de inundación del Río Bogotá, hasta conseguir un corredor ecológico a lo largo de los 68 kms entre las compuertas de Alicachín en el municipio de Soacha y Puente La Virgen en el municipio de

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

Cota, que además de servir como solución desde el punto de vista de ingeniería para el control de inundaciones y el drenaje de la ciudad, sirva como el eje integrador y armonizador con lo urbano y con lo ambiental, que conlleve al bienestar de los habitantes de las riberas del río Bogotá en el área del proyecto.

Mediante el pronunciamiento 20162107447 del 22 de Febrero de 2016 con radicado de IDIGER 2016ER3254 la CAR manifiesta lo siguiente:

> *"..Las obras de Adecuación Hidráulica de la cuenca media del Río Bogotá en el sector comprendido entre el K0+000 Compuertas de Alicachín al K52+550 Desembocadura del rio Juan Amarillo se estima se estarán culminando a finales del mes de junio de 2016 y se procederá al recibo final de obra y a la liquidación del contrato de obra donde se incluye la entrega de los planos Record definitivos de obra, por parte del contratista con la aprobación del interventor. Una vez se tenga aprobada por parte del interventor, con el aval de la Corporación las obras e informe final de obra (memorias técnicas y planos record) se procederá a remitir la información completa al IDIGER."*
>
> *"... Estudio hidrológico e hidráulico del Río Bogotá con las nuevas obras adelantadas por la CAR y Planos Record de la adecuación hidráulica con topografía y batimetría: Como se mencionó en el punto anterior será remitida una vez sea entregada oficialmente.*
>
> *Delimitación de las zonas de ronda hidráulica e hídrica luego de la adecuación realizada, esta fue establecida en el ACUERDO CAR No. 17 DEL 8 DE JULIO DE 2009 "POR MEDIO DEL CUAL SE DETERMINA LA ZONA DE RONDA DE PROTECCION DEL RIO BOGOTA"*
>
> *Diseño de las áreas multifuncionales planteadas en la adecuación: Actualmente se encuentra en proceso de contratación los diseños definitivos de las áreas multifuncionales.*
>
> *Finalmente es importante aclarar que las obras objeto de la Adecuación Hidráulica mencionada ofrecen factores de seguridad razonables contra posibles desbordes que puedan sucederse al paso de crecientes, teniendo en cuenta periodos de retorno apropiados. Así mismo contra posible fallas geotécnicas de los jarillones que puedan ocasionarse con niveles altos en el cauce. No obstante la disminución del riesgo que produce las obras de adecuación es importante tener en cuenta, que este riesgo aunque en menor grado, seguirá existiendo, máxime cuando se trata de considerar la ubicación de centros urbanos o suburbanos en las zonas aledañas al río..."*

Adicionalmente, el IDIGER solicitó al Fondo para la Inversiones Ambientales del Río Bogotá - FIAB de la CAR una reunión con el fin de realizar unas precisiones al pronunciamiento 20162107447 emitido por esta entidad, para lo cual las dos Instituciones se reunieron el día 26 de Febrero de 2016 en Instalaciones de la CAR llegado a las siguientes conclusiones:

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 la construcción de las obras de adecuación del Río Bogotá que actualmente se ejecutan NO se presentan variaciones significativas, con respecto al diseño original planteado en el proyecto de Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental del Río Bogotá.
- Para realizar una evaluación de la amenaza de inundación por desbordamiento del Río Bogotá en condiciones actuales, se puede utilizar la información proveniente de los diseños originales del proyecto de Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental del Río Bogotá debido a que no tienen variaciones.
- Para mejorar la entrega del Río Tunjuelo en el Río Bogotá y disminuir los remansos hidráulicos producidos, se decidió realizar una rectificación del cauce del Río Tunjuelo en un tramo aproximado de 150 m lineales.
- Para realizar una evaluación de la amenaza de inundación por desbordamiento del Río Bogotá, la CAR suministró al IDIGER la siguiente información:

    - Estudio hidráulico para el diseño de las obras para la protección contra las inundaciones del Río Bogotá en el sector puente la Virgen – Alicachín. Nivel en Alicachín igual a 2539.57 msnm.
    - Estudio hidráulico para el diseño de las obras para la protección contra las inundaciones del Río Bogotá en el sector puente la Virgen – Alicachín
    - Elaboración de los estudios hidrológicos e hidráulicos requeridos para la determinación de los niveles que definan el cauce natural del río de acuerdo con la legislación al respecto, los cuales se utilizarán para la delimitación de la ronda hidráulica en el sector comprendido entre las compuertas de Alicachín (municipio de Sibaté) y su nacimiento en el municipio de Villapinzón. Contrato 273 de 2009.

6. EVALUACIÓN DE AMENAZA

6.1 METODOLOGÍA

La amenaza de inundación por desbordamiento actualmente existente considera, la normatividad establecida en el Plan de Ordenamiento Territorial, la información técnica generada por el Instituto Distrital de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER y la información técnica proporcionada por las entidades del Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (SDGRCC) disponible a la fecha de emisión del concepto.

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. De acuerdo con las políticas de emisión de conceptos del Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático los grados de amenaza son:

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

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 igual o superior a 0,50 m, 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. Definiciones de niveles de amenaza.

6.2 AJUSTE DE LA ZONIFICACIÓN POR CAMBIO DE ESCALA

El plano normativo que establece las zonas de amenaza alta, media y baja de inundación por desbordamiento en el Distrito Capital, está sujeto a modificaciones a través de los instrumentos que aporta el Plan de Ordenamiento Territorial entre los que se encuentran la emisión de conceptos técnicos, mediante los cuales se lleva la zonificación de amenaza de inundación por desbordamiento a una escala detallada a nivel predial. De esta forma es de esperarse que la modificación del plano corresponda a un aumento de escala y no a la modificación de las condiciones de amenaza, con excepción de los casos en los cuales se realice un nuevo estudio de zonificación que respalde el concepto.

6.3 RECONOCIMIENTO DE CAMPO

El polígono del Plan Parcial **Bosa 37** tiene su dimensión mayor paralela al Canal Tintal IV y presenta una pendiente del terreno baja. El sector se encuentra poco consolidado, no

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

cuenta con vías ni alcantarillado pluvial. En el Predio actualmente no existe ningún tipo de edificación, ni presencia de redes de acueducto y alcantarillado sanitario, en el centro del predio se encuentran algunos vallados utilizados por la ocupación anterior del predio.



Fotografía No. 1 Sector central del Plan Parcial Bosa 37, se observa presencia de vallados, se puede apreciar la pendiente plana en el predio.



Fotografía No. 2 Sector occidente del Plan Parcial Bosa 37, se observa al fondo los jarillones de la Adecuación Hidráulica del Río Bogotá.



Fotografía No. 3 Sector Oriental del Plan Parcial Bosa 37, al Fondo se observa la Urbanización Ciudadela el Recreo.



Fotografía No. 4 Vista hacia el sector noroccidental del Plan Parcial, este sector colinda con la Avenida Longitudinal de Occidente.

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

	
Fotografía No. 5 Canal Cundinamarca a la altura del Plan Parcial Bosa 37, se observa un nivel bajo debido a las pocas lluvias que se habían presentado en la época de la visita.	**Fotografía No. 6** Sector nororiental del Plan Parcial Bosa 37, este sector se ubica después del Canal Cundinamarca y en la visita se pudo apreciar muy cerca de este sector los mojones de la ZMPA.

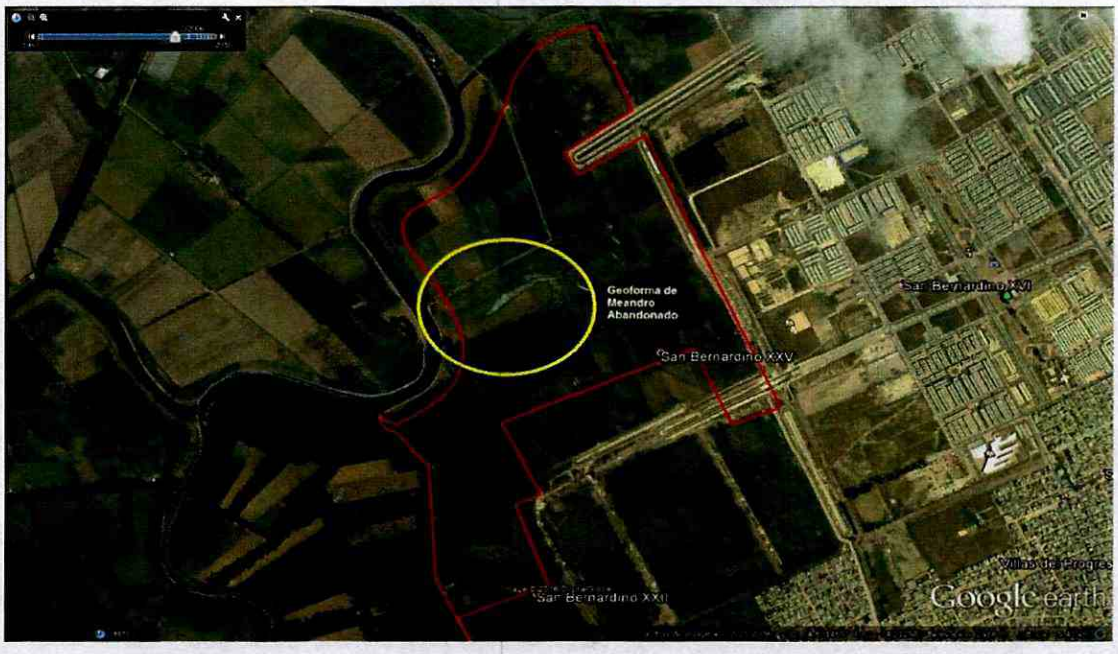
6.3.1 Análisis Geomorfológico

El terreno del Plan Parcial Bosa 37, se encuentra a nivel regional en la Zona Aluvial del Río Bogotá, que comprende el área máxima de divagación lateral del río. Limita directamente con el cauce aluvial del Río Bogotá y con la zona de terrazas altas. Es potencialmente inundable y está sujeto a procesos de socavación lateral, aunque está condición está controlada en la actualidad por múltiples estructuras antrópicas como jarillones o diques, depósitos de escombros, canales y vías carreteables.

Se evaluó el componente topográfico a partir de las curvas de nivel a Escala 1:100, disponibles en el portal Mapas de Bogotá, administrado por la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital (Figura 2). El análisis de la topografía en el área de estudio, permite identificar que el relieve del predio es homogéneo y prácticamente horizontal con excepción a algunos bajos en la parte occidental y en un patrón de líneas transversales y longitudinales del predio, que corresponden con un sistema de drenaje existente mediante vallados.

De igual manera se realizó un análisis de las fotografías aéreas desde el año 2006 hasta el 2015 donde se evidenció en algunas de estas la presencia de una geoforma de tipo meandro abandonado.

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



Fotografía No. 7 Imagen con fecha 21 de febrero de 2006 en la cual se aprecia una parte del meandro existente dentro del Plan Parcial. (Fuente: Google.)



Fotografía No. 8 Imagen con fecha 31 de diciembre de 2009 en la cual se aprecia la forma del meandro casi completa dentro del Plan Parcial. (Fuente: Google.)

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



Fotografía No. 9 Imagen con fecha 22 de enero de 2010 en la cual se aprecia la forma del meandro casi completa dentro del Plan Parcial. (Fuente: Google.)

6.3.2 MODELO HIDRÁULICO RÍO BOGOTÁ

A continuación se presentan los resultados de la modelación hidráulica del Río Bogotá del estudio denominado "Estudio hidráulico para el diseño de las obras para la protección contra las inundaciones del río Bogotá en el sector Puente La Virgen – Alicachín" desarrollado por la CAR, para la Condición del río dragado con secciones de CAR, obras que vienen ejecutando desde el año 2013, las cuales se encuentran terminadas entre las compuertas de Alicachín y el cruce con la Calle 80, en donde para el caso específico del Plan Parcial Bosa 37 se revisaron los dos escenarios planteados en los diseños de la CAR con variación de la base del cauce con bases de 30 m y 35m, con el fin de verificar si en el tramo colindante con el plan parcial se presentan desbordamientos que puedan afectarlo, como el escenario escogido por la CAR fue la construcción del canal con una base de 30m se presenta la modelación del Río Bogotá para esta condición.

En la Figura 2, se muestra el esquema del modelo del Río Bogotá en HEC-RAS, en él se observa el cauce principal del Río Bogotá y los afluentes principales en el tramo (Río Salitre, Río Fucha, Río Tunjuelo) así como la descarga de la estación de bombeo Gibraltar.

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

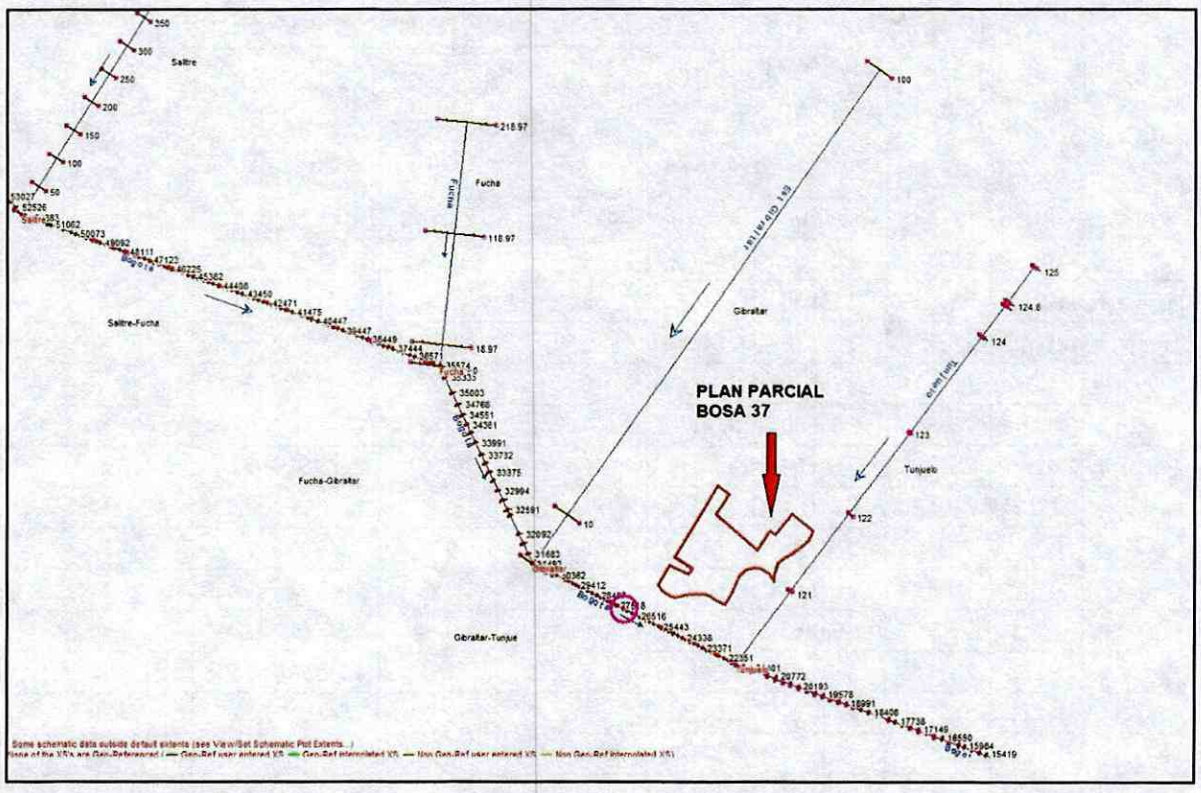


Figura 2. Esquema de modelo del río Bogotá y localización del plan parcial

En la Tabla 4, se presentan los resultados en términos de niveles de agua para flujo no permanente de la corriente en condiciones modificadas. Como se puede apreciar el nivel del agua sobre la confluencia con el río Tunjuelo es de 2,541.56 m.s.n.m. (Ver Abscisa K21+967), para un periodo de retorno de 100 años y un caudal máximo instantáneo transitado igual a 112 m^3/s.

RESULTADOS DE LA MODELACIÓN CON EL PROGRAMA HEC-RAS									
Abscisa	Caudal (m^3/s)	Elevaciones			Características Hidráulicas				
		Fondo del Cauce	Superficie del Agua	Línea de Energía	Profundidad del flujo (y)	Velocidad Media	Cota del Jarillón	Borde Libre	Condición de desbordamiento Si/No
		m.s.n.m	m.s.n.m	m.s.n.m	m	m / s	m.s.n.m	m	-
K21+967	112.05	2,535.57	2,541.56	2,541.57	5.99	0.36	2,543.64	2.08	No
K22+154	112.05	2,535.64	2,541.57	2,541.57	5.93	0.37	2,543.64	2.07	No
K22+351	112.27	2,535.65	2,541.57	2,541.58	5.92	0.32	2,543.64	2.07	No
K22+582	112.05	2,535.52	2,541.58	2,541.59	6.06	0.39	2,543.64	2.06	No
K22+680	112.05	2,535.31	2,541.58	2,541.59	6.27	0.33	2,543.64	2.06	No

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

RESULTADOS DE LA MODELACIÓN CON EL PROGRAMA HEC-RAS									
Abscisa	Caudal (m^3/s)	Elevaciones			Características Hidráulicas				
		Fondo del Cauce	Superficie del Agua	Línea de Energía	Profundidad del flujo (y)	Velocidad Media	Cota del Jarillón	Borde Libre	Condición de desbordamiento Si/No
		m.s.n.m	m.s.n.m	m.s.n.m	m	m / s	m.s.n.m	m	-
K22+729	112.05	2,535.68	2,541.58	2,541.59	5.9	0.34	2,543.64	2.06	No
K22+790	112.28	2,535.69	2,541.58	2,541.59	5.89	0.39	2,543.64	2.06	No
K22+966	112.29	2,535.70	2,541.59	2,541.60	5.89	0.29	2,543.64	2.05	No
K23+157	112.05	2,535.71	2,541.59	2,541.60	5.88	0.38	2,543.64	2.05	No
K23+371	112.54	2,535.73	2,541.60	2,541.61	5.87	0.38	2,543.64	2.04	No
K23+576	112.55	2,535.08	2,541.60	2,541.61	6.52	0.39	2,543.64	2.04	No
K23+771	112.3	2,535.76	2,541.61	2,541.62	5.85	0.39	2,543.64	2.03	No
K23+964	112.56	2,534.89	2,541.62	2,541.62	6.73	0.33	2,543.64	2.02	No
K24+147	112.57	2,535.79	2,541.62	2,541.63	5.83	0.39	2,543.64	2.02	No
K24+338	112.3	2,535.80	2,541.63	2,541.64	5.83	0.38	2,543.64	2.01	No
K24+536	112.58	2,535.81	2,541.63	2,541.64	5.82	0.34	2,543.64	2.01	No
K24+752	112.59	2,535.83	2,541.64	2,541.65	5.81	0.38	2,543.64	2.00	No
K24+953	112.31	2,535.85	2,541.64	2,541.65	5.79	0.38	2,543.64	2.00	No
K25+153	112.6	2,535.86	2,541.65	2,541.66	5.79	0.35	2,543.64	1.99	No
K25+316	112.31	2,535.87	2,541.66	2,541.66	5.78	0.39	2,543.64	1.98	No
K25+443	112.61	2,535.88	2,541.66	2,541.67	5.85	0.40	2,543.64	1.98	No

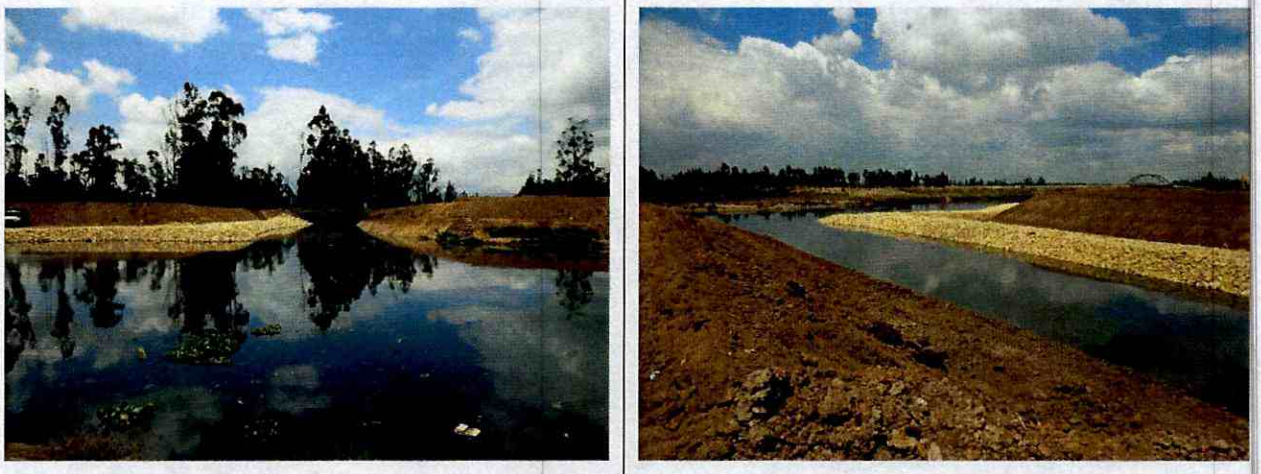
Tabla 4. Resultados de la modelación con el programa HEC-RAS. Río Bogotá

De acuerdo con lo anterior, para la evaluación de la amenaza, se tuvo en cuenta las intervenciones realizadas en el Río Bogotá y los análisis presentados del modelo hidráulico del mismo en condiciones de diseño y condiciones actuales, luego de la adecuación hidráulica realizada en este cuerpo de agua por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, han disminuido las condiciones de amenaza de inundación por desbordamiento en el sector colindante con el Plan Parcial Bosa 37.

Debido a la cercanía del Plan Parcial Bosa 37 con la confluencia de los Ríos Bogotá y Tunjuelo, aunque con este último no limita, se debe tener en cuenta la influencia que pueda tener el Río Tunjuelo cuando se presenten épocas invernales. La Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB-ESP en varias ocasiones ha manifestado, que certifican las obras de mitigación de crecientes que se construyeron a lo largo del cauce del río, de igual manera la EAB-ESP actualizó el modelo hidráulico para el Río Tunjuelo con las nuevas cotas de entrega al Río Bogotá después de la adecuación hidráulica, dando como resultado de esta modelación que para las zonas cercanas al plan parcial Bosa 37 y la confluencia de los dos ríos no se presenten desbordamientos.

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

Dentro de las intervenciones realizadas al Río Bogotá en el proyecto de adecuación hidráulica, se realizaron tareas de dragado del fondo del cauce, reconformación de jarillones y la ampliación de la sección transversal, de igual forma se realizó la reconformación de los jarillones de la entrega del Río Tunjuelo al Río Bogotá garantizando así que en este punto no se presenten desbordamientos.



Fotografía No. 10 Imágenes de la entrega del Río Tunjuelo al Río Bogotá, a la izquierda vista desde la margen derecha del Río Bogotá, a la derecha vista desde la margen izquierda del Río Tunjuelo.

De acuerdo con la evaluación realizada de los modelos hidráulicos que soportan los diseños de las obras de adecuación y mitigación de crecientes adelantas por la CAR en el Río Bogotá para condiciones extremas que generen niveles para períodos de retorno de 100 años y que sean transitados simultáneamente con crecientes del Río Tunjuelo, no se presentan desbordamientos en la margen izquierda del Río Bogotá en los sectores colindantes con el Plan Parcial Bosa 37, adicionalmente para estas mismas condiciones se presentan bordes libres de 2.1 m aproximadamente, a lo largo de los tramos analizados en el río.

Según lo mencionado, en atención a la evaluación mostrada en este pronunciamiento con respecto al comportamiento hidráulico del Río Bogotá, en condiciones actuales luego de las intervenciones realizadas, se considera válido para el sector que cubre el polígono del Plan Parcial Bosa 37 ratificar el Mapa de zonificación de amenaza por inundación, según el POT (Decreto 190 de 2004) como se muestra en la Figura 3 y en el Anexo 1. En la Tabla 5, se precisa el cálculo de superficie y porcentaje de las zonas sujetas a cada grado de amenaza de inundación por desbordamiento, en el polígono del plan parcial Bosa 37.

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

ZONIFICACIÓN DE AMENAZA	AREA (HA)	% AREA DE COBERTURA
ALTA	12.80	13.9
MEDIA	79.08	86.1
AREA TOTAL	**91.88**	**100.0**

Tabla 5. Zonificación de Amenaza de inundación por desbordamiento Plan Parcial Bosa 37.

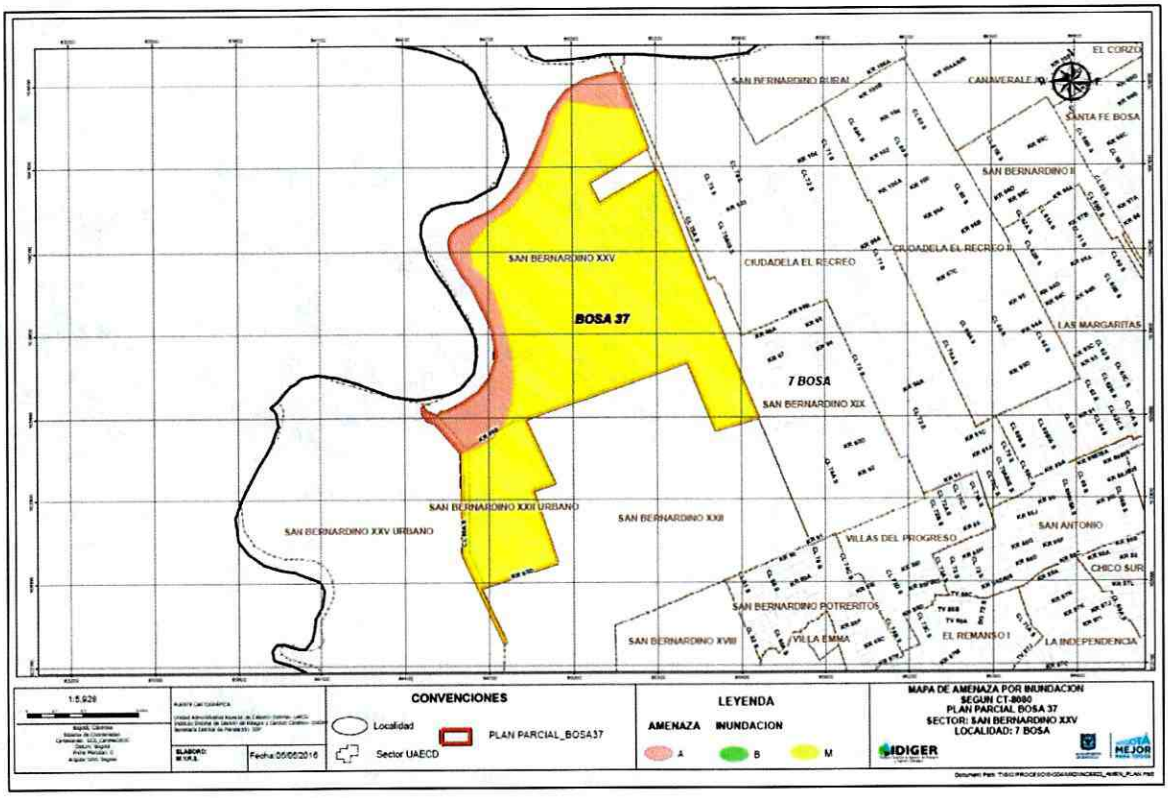


Figura 3. Mapa de Zonificación de Amenaza de Inundación por desbordamiento CT-8080 Plan Parcial Bosa 37.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Según el presente Concepto Técnico, el polígono del Plan Parcial Bosa 37 está localizado en un 86.1% en una zona de amenaza media y un 13.9% en zona de amenaza alta de inundación por desbordamiento de los Ríos Bogotá y Tunjuelo de acuerdo con el Plano Normativo del Decreto 190 de 2004 (Compilación del POT - Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá – POT), Mapa de Amenaza de Inundación por Desbordamiento, lo cual se ratifica a la luz de la información suministrada por la EAB – ESP y la CAR y se muestra en el Anexo N° 1.

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

- No es necesario considerar estudios específicos de riesgo de inundación por desbordamiento para el sector del polígono del Plan Parcial Bosa 37 que está en **amenaza media**, ya que esta categorización no genera restricción alguna en el uso del suelo, en concordancia con el Decreto Distrital 190 de 2004 (POT).

- La zona de **amenaza alta** por inundación definida de acuerdo al presente concepto, en concordancia con el Decreto 327 de 2004, debe ser objeto de restricción del uso y ocupación del suelo, por lo que en dicha zona no se podrán adelantar procesos de urbanización.

- Dado que de manera recurrente, en el sector se presentan las franjas establecidas como Zonas de Rondas y de Manejo y Preservación Ambiental del Río Bogotá y Canal Cundinamarca, se recomienda consultar a la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR que son las entidades competentes en la definición de estas franjas sobre las afectaciones de uso del suelo y manejo de estas zonas.

- De igual forma se recomienda consultar a la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, como entidades ambientales competentes, sobre la situación del meandro abandonado que se muestra en las Fotografías 7, 8 y 9, si se encuentra activo y si es necesario incluirlo dentro de las Zonas de Rondas y de Manejo y Preservación Ambiental del Río Bogotá.

- Es de gran importancia recalcar que la amenaza de inundación por desbordamiento sólo puede reducirse y de ninguna forma eliminarse. Es indispensable que la población asentada en las zonas que están protegidas por jarillones sean conscientes del riesgo que esto implica y que se enteren y participen de manera activa en la implementación de medidas no estructurales que permitan un manejo adecuado del riesgo por inundación en estas zonas.

- Se recomienda a los promotores del Plan Parcial Bosa 37 tener en cuenta los siguientes aspectos para los respectivos desarrollos urbanísticos:

- Evaluación de la capacidad hidráulica de los canales existentes (Canal Tintal IV), su influencia en la cuenca de drenaje Tintal y las consecuencias de la impermeabilización del suelo y la disminución del tiempo de concentración.

- Ejecución de las obras que permitan mejorar el drenaje del predio y aumentar la capacidad y funcionalidad de los canales existentes. Estas medidas de drenaje deben contemplar el comportamiento de los flujos subsuperficiales y los niveles freáticos, así como la influencia sobre estos de los ríos Tunjuelo y Bogotá.

- Se debe evaluar el potencial de licuación en los suelos susceptibles a este fenómeno de tal forma que el diseño final considere el resultado de esta evaluación. Para el

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

efecto deben aplicarse las disposiciones del Título H del Reglamento NSR10, especialmente la sección H.7.4. Igual evaluación debe llevarse a cabo si en los perfiles del subsuelo se encuentran suelos susceptibles de licuación, a juicio del responsable del estudio geotécnico, independientemente de la zona donde se ubiquen.

- De acuerdo con el Decreto 523 de 2010, por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C., se ha identificado preliminarmente que el sector que corresponde al polígono del Plan Parcial "Bosa 37", corresponde a la zona geotécnica denominada "Llanura B" y zona de respuesta sísmica denominada "Lacustre Aluvial 200"; para lo cual se espera que la aceleración horizontal pico efectiva de diseño sea de 0.15g y del terreno en superficie sea de 0.16g para los análisis de estabilidad de taludes, potencial de licuación, estructuras de contención, estabilidad de rellenos artificiales y de cimentaciones superficiales y profundas.

- En todo caso, se deberá clasificar el perfil geotécnico del sitio con alguna de las zonas descritas en la Tabla 2 de Decreto 523 de 2010 de acuerdo a su localización en la zonificación de respuesta sísmica y al estudio geotécnico realizado de conformidad con el Titulo H del Reglamento NSR-10. Si los resultados del estudio geotécnico demuestran que las características el terreno, materiales y espesor del depósito, son diferentes a los dados en la zonificación de respuesta sísmica para el sitio de interés, se deberá ampliar el alcance del estudio geotécnico, conforme al Artículo 6 del Decreto 523 de 2010 y aplicar los parámetros espectrales de la zona de respuesta sísmica que sean consistentes con él. Esta clasificación sísmica debe coincidir con alguna de las zonas adyacentes a la localización del predio o máximo a una zona de por medio, siempre y cuando no supere una distancia de 500 metros, respecto a su localización.

- Para edificaciones con períodos estructurales de vibración con base rígida mayores que 2.5 segundos deben evaluarse los factores de amplificación con un estudio sísmico particular de sitio, según lo establecido en el artículo 7° del Decreto 523 de 2010.

- Para edificaciones con períodos estructurales de vibración con base rígida mayores de 1.0 segundos, se debe verificar entre el ingeniero estructural y el geotecnista del proyecto, que el periodo fundamental de la edificación calculado de acuerdo a la sección A.4.2 de la NSR-10 más o menos un 10%, no coincida con el periodo fundamental o secundario calculados para el depósito de suelo en el sitio del proyecto con el fin de prever problemas de resonancia suelo-estructura.

- Se recomienda tener en cuenta los lineamientos para el manejo del sistema de drenaje pluvial sostenible del Distrito Capital, según lo dispuesto en los numerales 1 y 2 del Artículo 7 del Decreto 528 de 2014 "Por medio del cual se establece el sistema de Drenaje Pluvial Sostenible del Distrito Capital, se organizan sus

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

instancias de dirección, coordinación y administración; se definen lineamientos para su funcionamiento y se dictan otras disposiciones."

- Según, el Artículo 2 y Parágrafo 1 del mismo Decreto menciona, Solidaridad y Responsabilidad de los Particulares,..."*los propietarios de predios están obligados a conservar en buen estado de limpieza los cauces y depósitos de aguas naturales o artificiales que existan en sus predios con el fin de mantener el flujo normal de las aguas y evitar el crecimiento excesivo de la flora acuática. Así mismo, los propietarios con predios dentro de las Zonas de Manejo y Preservación Ambiental - ZMPA-, deberán realizar el mantenimiento de la misma o permitirlo por parte de Administración Distrital*".

  Parágrafo 1°. Los propietarios de predios deberán acoger los lineamientos descritos en el presente Decreto y/o los instrumentos que del mismo se deriven, con el fin de incluirlos en las construcciones, y adaptarlos a las condiciones del sistema de drenaje pluvial sostenible que desarrolle la ciudad"...

- Se considera indispensable que la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá - EAB - ESP y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca lleven a cabo un estricto seguimiento y un monitoreo adecuado de las obras de protección contra inundaciones por los ríos Tunjuelo y Bogotá, en el marco de un programa de mantenimiento y acciones preventivas para garantizar la funcionalidad de las obras en las condiciones en que fueron diseñadas y construidas.

- Se recomienda que durante condiciones de caudal alto de los ríos Tunjuelo y Bogotá, la EAB - ESP y la CAR, realicen, de acuerdo con su competencia, el seguimiento y monitoreo de la estabilidad y funcionalidad de los jarillones y en general de todas las estructuras pertenecientes a estos cuerpos de agua que consideren pertinentes. De esta forma se debe garantizar una adecuada detección de situaciones que puedan comprometer el funcionamiento de estas obras de protección; en cualquier caso, estas entidades deberán elaborar e implementar los planes de contingencia necesarios ante una falla de las obras de control de inundaciones.

- Teniendo en cuenta la dinámica de los ríos Tunjuelo y Bogotá, se debe garantizar la funcionalidad de las obras de protección y dragado de los mismos por la entidad competente, durante su vida útil; de lo contrario las condiciones de amenaza de inundación por desbordamiento pueden cambiar en la zona de manera negativa, por lo cual se recomienda que las labores de mantenimiento se realicen periódicamente, para garantizar que en todo momento el cuerpo de agua y sus estructuras de protección se conserven en las condiciones de seguridad y operación previstas en el diseño inicial como medidas de mitigación de riesgos.

- Se recomienda a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB desde sus competencias, adelantar los análisis de riesgos y planes de contingencias

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

respectivos en el marco con la Ley 1523 de 2012 en su artículo 42. "Análisis específicos de riesgo y planes de contingencia", ante la falla funcional de las estaciones elevadoras.

8. OBSERVACIONES

Las conclusiones y recomendaciones incluidas en el presente concepto tienen en cuenta las limitaciones y alcances definidos. 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.

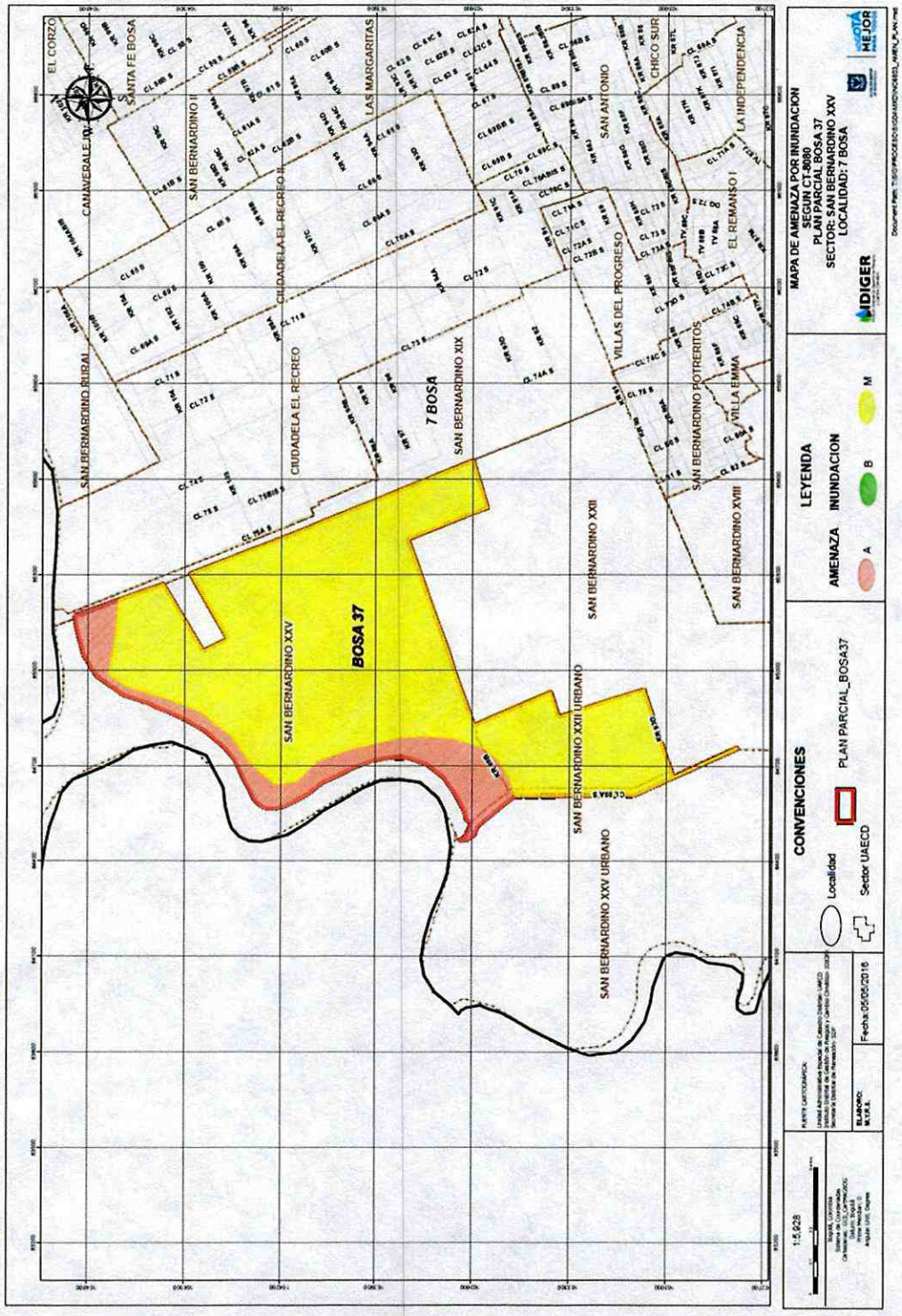
9. ANEXOS

Anexo 1. Plano de Amenaza de Inundación por Desbordamiento según el CT-8080, Plan Parcial Bosa 37.

10. APROBACIONES

10.1 Elaboró
LUIS ESTEBAN MONTAÑA FORERO Profesional Especializado código 222 grado 23
Profesional de Conceptos Técnicos y Certificaciones de Riesgos
10.2 Revisó y Avaló
JESÚS ENRIQUE ROJAS OCHOA Profesional Especializado código 222 grado 29
Responsable de Grupo de Conceptos Técnicos y Certificaciones de Riesgos

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. Plano de Amenaza de Inundación por Desbordamiento según el CT-8080, Plan Parcial Bosa 37.

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