1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No:	**CT-8277**
1.2 DEPENDENCIA:	Análisis de Riesgos y Efectos del Cambio Climático
1.3 AREA FUNCIONAL:	Conceptos Técnicos para la Planificación Territorial
1.4 CARTA REMISORIA No.	**CR-29215**

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT
2.2 LOCALIDAD:	7 – Bosa
2.3 UPZ:	84 – Bosa Occidental
2.4 DESARROLLO:	**San Bernardino Sector Montecarlo**
2.5 ÁREA (Ha):	0.1265
2.6 FECHA DE VISITA:	14 de Diciembre de 2017
2.7 FECHA DE ELABORACIÓN:	26 de Diciembre de 2017
2.8 TIPO DE RIESGO:	Inundación por desbordamiento
2.9 VIGENCIA:	La vigencia del presente concepto está en función de las condiciones físicas del Desarrollo que sirvieron para las evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo; por lo tanto, si se producen cambios significativos en las mencionadas condiciones éste deberá ser ajustado.

3. INTRODUCCIÓN

Este documento está dirigido a la Secretaría Distrital del Hábitat - SDHT para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios como un instrumento para la reglamentación del mismo y como tal, busca establecer restricciones o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para su uso. Debe considerarse como una herramienta para la toma de decisiones dentro del proceso de legalización del Desarrollo San Bernardino Sector Montecarlo de la localidad de Bosa.

Para ello se utilizó el polígono del perímetro suministrado por la SDHT mediante correo electrónico con fecha 16 de Diciembre de 2016 y la información predial y de construcciones obtenida del portal de mapas de Bogotá de la Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital -IDECA a la fecha de elaboración del presente concepto. Lo anterior, conforme al acuerdo establecido en reunión del día 15 de Noviembre de 2017 con las Secretarías Distritales de Hábitat y de Planeación.

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

3.1. ALCANCE Y LIMITACIONES

- Este concepto evalúa las condiciones de amenaza de inundación por desbordamiento con base en las definiciones de amenaza adoptadas por el IDIGER, las cuales corresponden a criterios hidráulicos del comportamiento de los cuerpos de agua.

- Este concepto evalúa las condiciones de amenaza de inundación por desbordamiento con base en los procedimientos establecidos por el IDIGER para la emisión de Conceptos Técnicos para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios.

- El presente concepto técnico se emite en función de las obras y medidas de mitigación que ha adelantado la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, como la encargada de ejecutar las obras de la adecuación hidráulica del río Bogotá a cargo del Fondo para las Inversiones Ambientales en la Cuenca del río Bogotá – FIAB y de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB-ESP.

- Este concepto utiliza la información remitida por la CAR correspondiente con los diseños y planos récord de las obras de protección del río Bogotá en el proyecto de Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental del río Bogotá y de la EAB-ESP en las obras de adecuación hidráulica del río Tunjuelo.

- Este concepto no pretende en ninguna forma evaluar o avalar los diseños y construcción de las obras de protección del río Bogotá y Tunjuelo , dado que dichas obras son responsabilidad exclusiva de la CAR y la EAB-ESP

- La visita de campo realizada para la elaboración de este concepto tiene el alcance de la verificación de las condiciones físicas del sector.

- Este concepto no evalúa inundaciones por encharcamiento y/o reflujo del sector, ya que éstas corresponden a fallas funcionales de los sistemas de drenaje.

- Este concepto refleja las condiciones de amenaza y riesgo evaluadas en la visita y se realizó con los insumos disponibles a la fecha de elaboración del mismo; por lo tanto, este documento es provisional, hasta tanto se actualice con base en la información cartográfica definitiva suministrada por la SDHT.

4. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo**, de 0.1265 hectáreas, se encuentra localizado en el sector sur occidental de la localidad de Bosa. El polígono evaluado se encuentra en el sector catastral El Remanso I y en la UPZ Bosa Occidental. Al sector se puede acceder por la Carrera 86, o Avenida Ciudad de Cali, hasta la Calle 62 Sur para tomar la Carrera 87C y acceder por la Calle 74 Bis Sur, que es la vía de acceso al Desarrollo.

El Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo** limita al sur con la Carrera 86F, al norte limita con Predios colindantes, por el occidente con Predios colindantes y por el oriente con la Calle 74 Sur. En la Figura 1 se muestra la localización del Desarrollo del presente concepto.

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 del Desarrollo San Bernardino Sector Montecarlo de la localidad de Bosa.

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

El Desarrollo se encuentra aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Coordenadas aproximadas para el Desarrollo San Bernardino Sector Montecarlo

Norte:	102.364	a	102.397
Este:	86.365	a	86.500

En la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo** del Portal de Mapas de Bogotá de IDECA, de acuerdo con la cual el Desarrollo está conformado por un polígono que abarca 2 manzanas con 21 predios distribuidos como aparece en la Tabla 2.

Tabla 2. Distribución de predios por manzanas en el Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo**

Manzana	Numero de Predios	Predios
94	10	001, 011-018, 021
95	1	095

5. ANTECEDENTES

Para elaborar el presente pronunciamiento se utilizaron como fuente primaria de consulta el *"Plano Normativo N° 4 Amenaza por Inundación"* 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), con las modificaciones de la Resolución 858 de 2013, los registros del Sistema de Información para la Gestión de Riesgo y Atención de Emergencias de Bogotá – SIRE y el Proyecto de Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental del río Bogotá que actualmente adelanta la CAR.

5.1. CONSULTA DEL PLANO NORMATIVO N° 4 AMENAZA POR INUNDACIÓN – RESOLUCIÓN 858 DE 2013

De acuerdo con el "Plano Normativo N° 4 Amenaza por Inundación" del Decreto 190 de 2004, el Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo** se encuentra en amenaza alta de inundación por desbordamiento, así como se presenta en la Figura 2.

5.2. REVISIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DEL SIRE

Una vez revisado el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático – SIRE, se encontró que el IDIGER no ha emitido ningún pronunciamiento para el perímetro del polígono en estudio y emitió los documentos CT-4055 y CT-5992 en las vecindades del mismo, como se muestra en Figura 3.

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

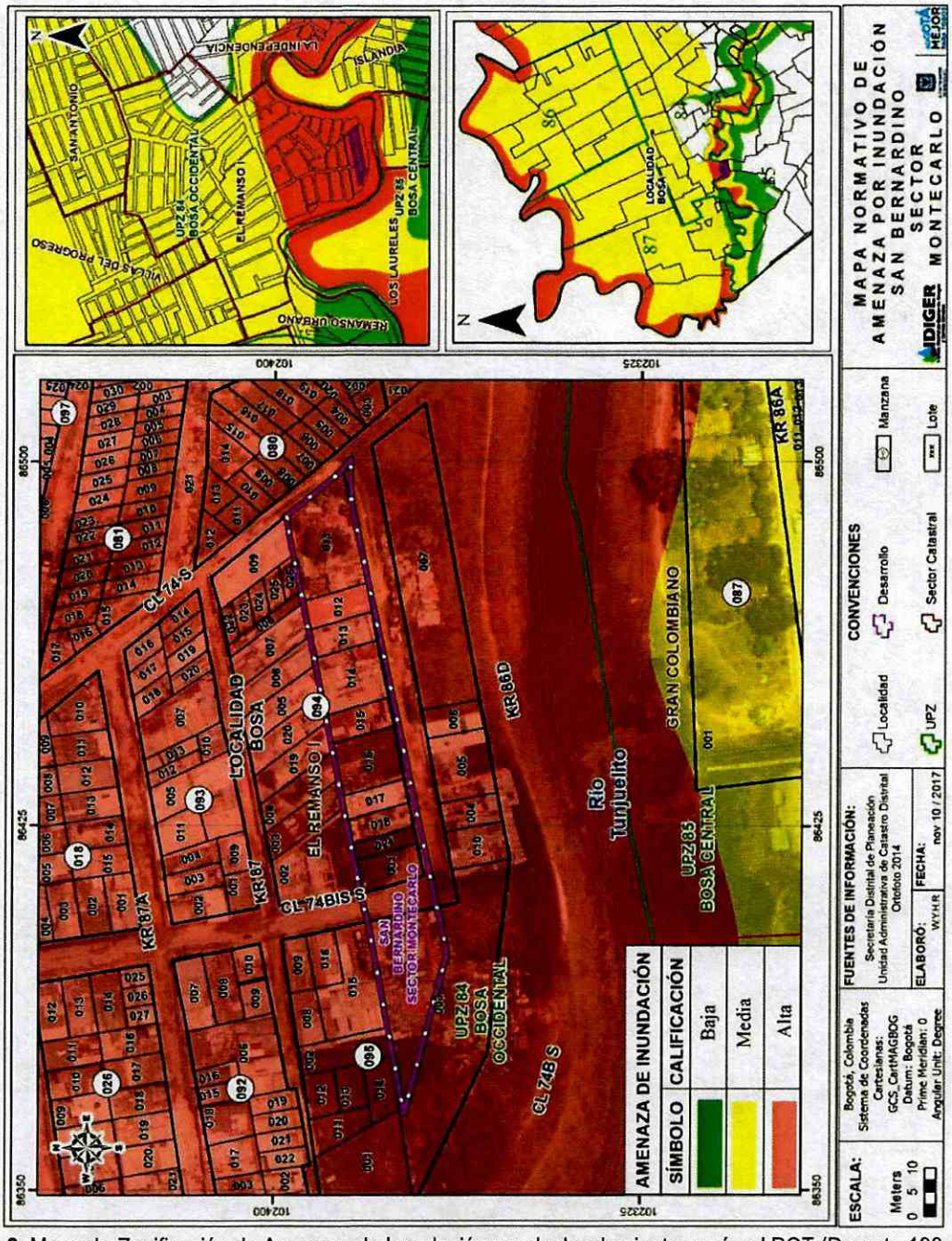

Figura 2. Mapa de Zonificación de Amenaza de Inundación por desbordamiento según el POT (Decreto 190 de 2004 para el Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo**)

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

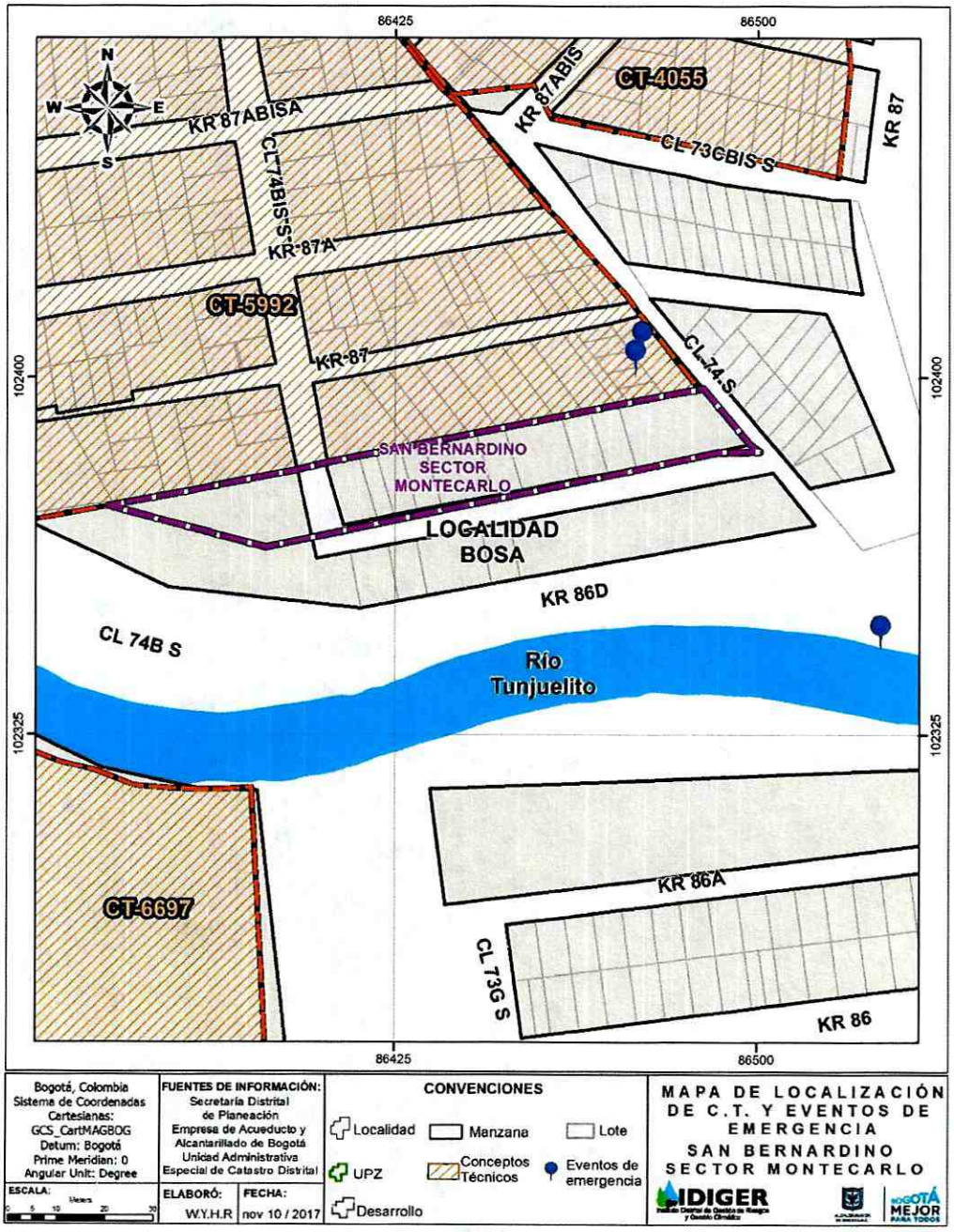

Figura 3. Mapa de Localización de Conceptos Técnicos para el sector donde se localiza el Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo**

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

A continuación en la Tabla 3, se listan las conclusiones y recomendaciones de los conceptos técnicos encontrados en la vecindad del Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo**

Tabla 3. Documentos emitidos por el IDIGER para el sector donde se localiza el Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo**

FECHA	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN / RECOMENDACIONES
30 de Noviembre de 2004	CT-4055	Dentro del CT-4055 se concluye lo siguiente: • *Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE recomienda negar la legalización del Desarrollo la Vega I.* • *En la Cuenca baja del río Tunjuelo, la EAAB ha previsto obras de control integral de inundaciones consistentes en la construcción del embalse de Cantarrana, la reconformación y realce de los jarillones existentes de confinamientos del Embalse No,3 y realce de los jarillones existentes en los tramos comprendidos entre Cantarrana y el Embalse No. 1, y realce de los jarillones existentes entre el Embalse No. 3 y la confluencia en el río Bogotá; y el dragado del cauce del río frente a los barrios San Benito y Meissen y en el tramo Embalse No. 3 a río Bogotá que se consideran obras para mitigar el riesgo de inundaciones.*
27 de Mayo de 2011	CT-5992	El CT-5992 concluye que: • *"...De acuerdo con la información disponible al momento de elaboración de este concepto y teniendo en cuenta especialmente lo manifestado por la EAAB en cuanto a su garantía de seguridad y buen funcionamiento de sus obras, se considera válido para el Desarrollo "SAN BERNARDINO", reducir el nivel de amenaza alta a media teniendo en cuenta el Mapa de zonificación de amenaza por inundación, según el POT (Decreto 190 de 2004)..."* • *En el análisis de Riesgo se definió que el Desarrollo "SAN BERNARDINO " se encuentra en una zona de riesgo medio.*

En la bitácora de emergencias del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo y Cambio Climático – SIRE, no se encontraron antecedentes de emergencias o solicitudes atendidas por parte del IDIGER, debidas a la ocurrencia de procesos de inundación por desbordamiento que afecten los predios del Desarrollo objeto de este concepto.

5.3. PROYECTO DE MEJORA HIDRAÚLICA SOBRE LOS RIOS TUNJUELO Y BOGOTÁ

El Decreto 190 de 2014 estableció realizar una serie de medidas estructurales en los ríos Bogotá y Tunjuelo con el fin de mitigar el riesgo por desbordamiento en la ciudad, en los artículos 114, 130, 131 y 132 se mencionan las intervenciones que se tenían previstas y que a la fecha ya se encuentran terminadas:

- Artículo 114. *Medidas estructurales para mitigar el riesgo por desbordamiento (artículo 50 del Decreto 619 de 2000, modificado por el artículo 103 del Decreto 469 de 2003).*

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

Con el objeto de proteger las zonas aledañas y controlar las crecientes para un período de retorno de cien años se proyectan las obras de construcción de jarillones y dragado del cauce del río Bogotá en el tramo del río Bogotá entre Alicachín y el humedal de La Conejera. Las obras mencionadas se desarrollarán en concordancia con el programa de saneamiento del río Bogotá y con las especificaciones definidas por el proyecto de mitigación de inundaciones realizadas para tal efecto por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Estas obras están incluidas dentro de la actual estructura tarifaria de Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

- Artículo 130. *Adecuación Hidráulica del río Bogotá (artículo 74 del Decreto 619 de 2000, modificado por el artículo 108 del Decreto 469 de 2003).*

  Las obras prioritarias para disminuir el riesgo de inundación por desbordamiento en las zonas aledañas al río Bogotá corresponden a la adecuación hidráulica del río y a las obras para el drenaje de sus aguas. Las obras para la adecuación hidráulica del río Bogotá comprenden el dragado, la ampliación del cauce y la construcción de jarillones en la margen izquierda (oriental del Río Bogotá).

  Estas obras están programadas para ser llevadas a cabo por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, en el largo plazo; en concordancia con el programa de saneamiento del río Bogotá y el Plan Maestro de Alcantarillado.

- Artículo 131. *Obras para el drenaje pluvial y sanitario (artículo 75 del Decreto 619 de 2000).*
  Las obras de drenaje de alcantarillado previstas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) permitirán la evacuación de las aguas lluvias y residuales de la ciudad disminuyendo el riesgo de inundación.
  Además de las obras de drenaje de alcantarillado previstas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) para zonas sujetas a amenazas y riesgos, se determinan como prioritarias la construcción de las obras de drenaje pluvial y sanitario en la zona de Tintal, cuyo elemento básico es el Canal Embalse Cundinamarca, el cual recibirá las aguas lluvias antes de su desembocadura en el río Bogotá. Esta obra deberá desarrollarse a corto plazo. En el mediano plazo se desarrollará la construcción de jarillones en la margen oriental y el dragado del río Bogotá.

- Artículo 132. *Medidas estructurales para mitigar el riesgo por desbordamiento del río Tunjuelo (artículo 76 del Decreto 619 de 2000).*
  Teniendo en cuenta la posibilidad de desbordamientos del río Tunjuelo, particularmente en el tramo comprendido entre Cantarrana (aguas abajo de la confluencia de la Quebrada Yomasa) y la entrada al Embalse Nº 1, construido por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) para el control de las crecientes, en inmediaciones del barrio Villa Helena, y en el tramo comprendido entre los barrios El Rubí y José Antonio Galán y la confluencia con el río Bogotá.
  Las obras que se deben llevar a cabo en un corto plazo para mitigar los riesgos de inundación del río Tunjuelo son:
  - *Reconformación y realce de los jarillones del río en algunos sectores.*
  - *Dragado del cauce del río en algunos sectores.*
  - *Construcción del Embalse Cantarrana y obras anexas.*

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

Las medidas estructurales citadas anteriormente para los ríos Bogotá y Tunjuelo ya se encuentran terminadas y en operación; por tal motivo, la condición amenaza y riesgo de inundación por desbordamiento han cambiado y es necesario realizar una evaluación de la amenaza y riesgo para estos dos cuerpos de agua de acuerdo con las medidas de intervención realizadas.

5.3.1. RÍO TUNJUELO

En el artículo 132 del Decreto 190 de 2004 se indican las obras necesarias para mitigar los riesgos de inundación del río Tunjuelo, obras requeridas a partir de los eventos presentados durante el primer semestre del año 2002, cuando hubo desbordamientos en la quebrada Chiguaza y fallas estructurales en las estructuras de contención del río Tunjuelo en vecindades de la Escuela de Artillería generando inundaciones en zonas residenciales e industriales.

Para hacer frente a las emergencias generadas por estos fenómenos se emitió el Decreto 316 de 2004 para adoptar instrumentos de coordinación interinstitucional que permitieran la definición de un macroproyecto para la cuenca del río Tunjuelo en el mediano y largo plazo y la adopción de un plan de prevención y mitigación del riesgo a corto plazo. Dichos planes permitieron la construcción del presa Cantarrana la cual se describe como: "*una obra de gran envergadura y gran impacto en el comportamiento hidráulico del río Tunjuelo, al incluir -como lo menciona el artículo 132 del Plan de Ordenamiento Territorial- una presa de escala considerable y cercana a la zona urbana de Bogotá*", la cual junto al realce de los jarillones, la recuperación del cauce del río, el mejoramiento de la capacidad hidráulica de la sección permite ejercer un mejor control sobre las crecientes ocurridas en la corriente.

El 08 de julio de 2010 la EAAB remitió la comunicación con radicado FOPAE 2010ER9657 en la cual manifestó que:

- *"...La EAAB ya tiene terminado el 100% de las obras de control de crecientes en el cauce y orillas del río Tunjuelo, por lo cual los barrios San Bernardino, Providencia, San José, La Independencia, Getsemaní, San Nicolás, Las Vegas, La Palestina y Antonia Santos se encuentran libres de amenaza por desborde e inundación para periodos de retorno de 100 años. Esto considera la situación actual del río, habiéndose atendido situaciones anteriores, que en su momento generaron riesgo, y que en el escenario de hoy se encuentran superadas con la culminación de las obras mencionadas".*

- *"Como se mencionó anteriormente, la situación actual del río Tunjuelo con las obras 100% ejecutadas, conduce a que en los barrios: San Bernardino, Providencia, San José, La Independencia, Getsemaní, San Nicolás, Las Vegas, La Palestina y Antonia Santos para periodos de retorno de 100 años, no exista riesgo de inundación".*

- *"Es así como, de conformidad con el Decreto 332 en su artículo 15 y 16 en donde la responsabilidad de asumir el riesgo y mitigarlo corresponde a las entidades públicas o privadas y dado que la DPAE no tiene dentro de sus funciones revisiones o avales sobre conceptos técnicos que emitan entidades públicas o privadas, explícitamente la EAAB, nuevamente reitera que dentro de sus competencias legales, informa que en los barrios mencionados en el párrafo anterior para periodos de retorno de 100 años no existe riesgo por inundación evaluando las condiciones técnicas y físicas de hoy".*

- *"Ya se encuentra terminada la intervención de estos puntos mencionados (15 puntos críticos localizados a lo largo del río Tunjuelo), considerando las condiciones técnicas hidráulicas y estructurales para los sectores comprendidos entre los barrios mencionados anteriormente.*

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

- *Por otra parte se tiene un plan de seguimiento y monitoreo de las márgenes del río Tunjuelo en los sectores de los barrios mencionados, con el fin de verificar el comportamiento de las obras y efectuar acciones correctivas en caso de ser necesario..."*

5.3.2. RÍO BOGOTÁ

A continuación se hace una 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 principiales 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 el Convenio 171 de 2007, se establecen las responsabilidades del "Megaproyecto Río Bogotá" que busca lograr el saneamiento ambiental del Río Bogotá. En el mismo documento se establece que la CAR debe, con cargo al Fondo para las Inversiones Ambientales en la Cuenca del Río Bogotá - FIAB, ejecutar los siguientes proyectos:

- Tratamiento de las aguas residuales de las cuencas de los Ríos Salitre, Torca y Jaboque en el sitio denominado PTAR El Salitre.
- Conducción final de estas aguas tratadas hasta el Distrito de Riego La Ramada
- Adecuación Hidráulica del Río Bogotá
- Obras complementarias de adecuación hidráulica del Río Bogotá
- Otros proyectos que se definan de común acuerdo entre las partes del Convenio

Para lo cual, y al interior de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, se definió el alcance del Proyecto de Saneamiento y Adecuación Hidráulica del Río Bogotá de la siguiente manera:

- Efectuar la adecuación hidráulica del Río Bogotá y sus obras complementarias entre los sectores comprendidos entre Puente La Virgen en el municipio de Cota y el sector de Alicachín en el municipio de Soacha.
- Ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales existente en Bogotá en el sitio denominado PTAR El Salitre, llevándola de un tratamiento primario con un caudal de 4 m3/s a un tratamiento secundario y con desinfección a un caudal promedio de 8 m3/s.

Desde el inicio de la Planeación del Proyecto la Subdirección de Desarrollo Ambiental Sostenible inició tres acciones paralelas que permitirían estructurar de manera integral el Proyecto y que se describen a continuación:

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

- Estudios para la adecuación hidráulica del río Bogotá
- Estudios para la ampliación y optimización de la PTAR Salitre
- Gestión institucional para la consecución de un crédito con la Banca Multilateral que permitiera complementar las fuentes de financiación para la ejecución del Proyecto.

El proyecto se desarrolla sobre las áreas adyacentes al río Bogotá, entre las compuertas de Alicachín en el municipio de Soacha y la estación Puente La Virgen en el municipio de Cota, en la cuenca media del río Bogotá, en el Departamento de Cundinamarca. Para efectos de Desarrollo del Proyecto, la zona se ha dividido en cuatro tramos así:

- Tramo A: Sector comprendido entre las compuertas de Alicachín y la desembocadura del río Tunjuelo.
- Tramo B: Comprendido entre el río Tunjuelo y la desembocadura del río Fucha.
- Tramo C: Comprendido entre la desembocadura del río Fucha y la desembocadura del río Juan Amarillo.
- Tramo D: Localizado entre la desembocadura del río Juan Amarillo y el sitio denominado Puente al Virgen en el vía Cota - Suba.

La CAR mediante el oficio 20132101076 del 16 de Enero de 2013 remitido al FOPAE (hoy IDIGER), manifiesta que las intervenciones realizadas en el Río Bogotá en los años 2010 – 2011, se han ejecutado mediante los siguientes contratos:

> *"...La CAR participó en el proyecto de refuerzo de jarillones y ampliación del cauce del Río Bogotá que se ejecutó entre Alicachín y la desembocadura del Río Tunjuelo en un tramo de 21 Kilómetros, los cuales se adelantaron desde el mes de Julio del 2011. En Desarrollo del proyecto se removieron aproximadamente 450.000 m³. La financiación de las obras cuyo valor fue de aproximadamente seis mil millones de pesos, corrió por cuenta de la Dirección General de Riesgo (DGR), organismo dependiente del Ministerio del Interior. La CAR se encargó de la supervisión técnica del Proyecto y del suministro del todo el soporte requerido. Se aprovecharon además los recursos de esta contratación, con el fin de adelantar el refuerzo de los jarillones en varios puntos considerados como de muy alto riesgo, localizados fuera del tramo mencionado en Jurisdicción del municipio de Mosquera y el Distrito Capital, más exactamente en las veredas de San Francisco y San José de Mosquera y en las Localidades de Bosa y Kennedy.*
>
> *Para el mejoramiento del cauce en el control de inundaciones en la cuenca media, la CAR acometió mediante el contrato 311 de 2010 también las obras de mejoramiento de jarillones y ampliación del cauce en los municipios de Cota, Chía, Mosquera, Cajicá, Sopó, Soacha, Útica y Villeta. El contrato tuvo una duración de trece meses y valor aproximado de $2.200.000000. Para su supervisión se adelantó el contrato 414 de 2010.*
>
> *También para obras de mantenimiento, mitigación y control, la CAR adelantó obras mediante el contrato 601 de 2011 en varios municipios de la Corporación específicamente en el Río Bogotá se adelantaron obras en Apulo, El Colegio y Soacha.*
>
> *Adicionalmente la CAR realizó en el mismo año 2011 las obras contempladas en el contrato No. 682 de 2011 cuyo objeto fue "Realizar obras de atención y prevención en fuentes hídricas Grupo 1: Cuencas media*

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

y alta del Río Bogotá, Grupo2: Municipio de Zipaquirá y Sopó, Grupo 3: Cuenca baja del Río Bogotá y Sumapaz, correspondientes a sectores vulnerables". Se atendieron con 14 intervenciones en 14 puntos críticos en las tres cuencas del Río localizados en los municipios de Chocontá, Sesquilé, Gachancipá, Chía, El Colegio, Cajicá, Soacha y Suesca. El contrato tuvo un valor aproximado de $3.400.000.000 y su supervisión se ejecutó mediante el contrato de Interventoría No. 683 de 2011..."

Adicionalmente la CAR menciona que las obras de mitigación adelantadas en el Río Bogotá no van en contravía con el diseño de la adecuación hidráulica propuesta, pero en el momento de adelantar las intervenciones mencionadas no se adelantaron estudios hidrológicos e hidráulicos, que permitan ver el comportamiento actual del Río Bogotá.

Posteriormente, mediante el número de radicado 20131121203 remitido a la CAR por parte de la Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., el Distrito solicitó un informe a esta entidad frente al estado y avance de las obras de adecuación hidráulica del Río Bogotá, para lo cual la CAR manifiesta lo siguiente mediante el pronunciamiento 20132129037 del 13 de Septiembre de 2013:

..."Con relación al proyecto de Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental del Rio Bogotá la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca — CAR, tiene a su cargo y adelanta actualmente, la ejecución del proyecto, el cual se enmarca en la Estrategia para el manejo ambiental del Rio Bogotá propuesta por el Consejo Nacional de Política Económica y Social -CONPES en su documento 3320 y en los compromisos concertados entre la CAR y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB, dentro del marco del convenio 171 de 2007, para la recuperación del Rio y la prevención de inundaciones del Distrito Capital. Las actividades se desarrollarán sobre la cuenca media del Rio Bogotá, en un tramo de 68 Km., comprendidos entre las compuertas de Alicachín en el municipio de Soacha y la estación de Puente la Virgen en el municipio de Cota.

El objetivo del proyecto es transformar el Río Bogotá, mediante la mejora de la calidad del agua, la reducción de los riesgos por inundación, el mejoramiento del drenaje de la ciudad y la creación de áreas multifuncionales a lo largo de este, recuperando dicho recurso hídrico como un activo para la región y para la ciudad de Bogotá. Se han definido tres indicadores básicos para la evaluación del logro del objetivo:

- *Que el rio Bogotá en el área del proyecto cumpla con los objetivos de calidad del agua clase IV, correspondiente a uso agrícola con restricción y pecuario, establecido en el acuerdo 43 de 2006.*
- *Que el área urbana de Bogotá cuente con una protección contra inundaciones por el rio Bogotá para un periodo de retorno de 100 años y el mejoramiento del drenaje de la ciudad.*
- *Que ocho (8) áreas multifuncionales con un área aproximada de 175 hectáreas sean recuperadas y destinadas para usos de protección y conservación ecológica, zonas de inundación controlada y áreas de esparcimiento público.*

Las obras de Adecuación Hidráulica se iniciaron en el mes de febrero de 2013, en el primer tramo en el K0+ 000 Alicachín hasta el K40+000 donde inicia el barrio El Porvenir (municipio de Mosquera) frente a Fontibón.Actualmente se han intervenido más de 8 kilómetros en los sectores de puente Canoas en Soacha y aguas abajo de la desembocadura del rio Fucha en el Distrito Capital; el plazo de ejecución es de 24 meses.

En relación con el riesgo por inundación por desbordamiento para el proyecto de Adecuación Hidráulica en el sector mencionado los estudios concluyen que con las obras realizadas, para crecientes con un periodo

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

de diseño de 100 años, se obtendrá un descenso de los niveles de más de 1.00 m con relación a los actuales, lo cual da una idea clara de los beneficios del proyecto en ese aspecto

Con relación a la posibilidad de rotura de jarillones por falla geotécnica por infiltración a pesar de que las estructuras existentes tienen dimensiones aceptables, los estudios geotécnicos concluyen que al ampliar el ancho de las mismas que es el objetivo del reforzamiento, se aumentan los factores de seguridad en ese aspecto..."

5.4. GEOMORFOLOGÍA

El terreno del Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo**, se encuentra en una región geomorfológica de ambiente antropogénico que representa geoformas creadas por la actividad del hombre que modifican la superficie del terreno. Esta región geomorfológica no cuenta con unidades ni sub unidades por tener componentes transformados o alterados por el hombre y modificados en su estructura natural. Esta zona está conformada básicamente por áreas urbanizadas, el relieve del predio es homogéneo y prácticamente plano.

5.5. HIDROGRAFÍA

El río Tunjuelo nace a partir de la confluencia de los ríos Chisacá, Mugroso y Curubital en las estribaciones del Páramo del Sumapaz, las cuales convergen al Embalse La Regadera a 2.900 m.s.n.m. que tiene la capacidad de contener un volumen de agua de 4 millones de m^3. A partir de este embalse se llama río Tunjuelo, donde toma una dirección sur a norte por el valle longitudinal de Usme. Al llegar a la zona urbana sur de Bogotá, donde toma un rumbo norte-oeste y oeste hasta la confluencia con el río Bogotá. Este río tiene una extensión de 73 km, siendo su área de drenaje urbana 41.427 hectáreas y 4.237 hectáreas rurales. La cota más alta de la cuenca, de acuerdo con el sistema de referencia del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), se localiza a 3.850 m.s.n.m., en tanto que la cota más baja se localiza a 2.530 msnm (CSHB, 2008).

A lo largo de su cauce (34,10 km de longitud dentro del perímetro urbano) pueden distinguirse tres sectores bien definidos en cuanto a su topografía y drenaje, así: El primero de ellos está comprendido entre el nacimiento del río y el Embalse de La Regadera. Presenta una pendiente ondulada a escarpada propia de los ríos de montaña que oscila entre el 15 % y el 30 %. El drenaje de este sector es rápido en razón de las altas pendientes y los alineamientos relativamente rectos.

El segundo sector está comprendido entre el embalse de La Regadera y el sitio denominado Cantarrana (5 km aguas abajo de Usme). La pendiente promedio en este sector es del orden de 3 %, que aunque menor que la anterior, es aún suficiente para garantizar un buen drenaje. El tercer sector (meándrico), o sector inferior del río, es el comprendido entre el sitio de Cantarrana y el Río Bogotá. Este sector a su vez está constituido por dos zonas: una alta (sector Cantarrana - La Fiscala) donde el río aun presenta pendientes superiores al 1 % y capacidad adecuada para evacuar grandes crecientes, y una zona baja con pendientes del orden de 0,05 % y por consiguiente con un drenaje deficiente (CSHB, 2008).

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

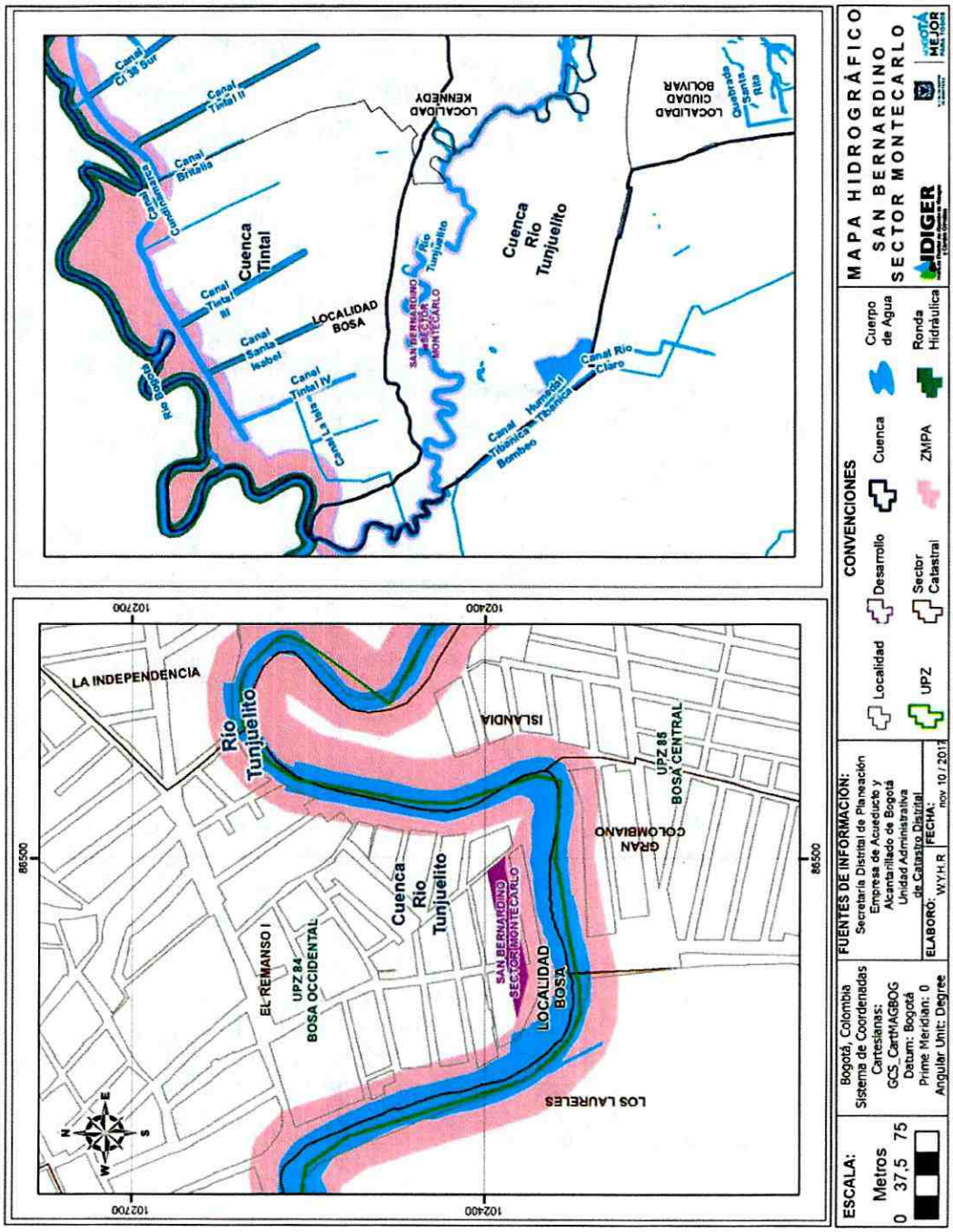

Figura 4. Mapa Hidrográfico para el Desarrollo *San Bernardino Sector Montecarlo.*

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

5.6. CLIMATOLOGÍA

De acuerdo con el documento *"Estudio de la Caracterización Climática de Bogotá y Cuenca Alta del Río Tunjuelo"* adelantado por el IDIGER y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2007, el sector donde se encuentra ubicado el Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo** tiene las siguientes características climáticas:

La temperatura media en el área urbana de Bogotá presenta valores con poca variación durante el año, de 12 a 15°C. Las oscilaciones de temperatura media, entre los meses más cálidos y fríos, tan solo alcanzan 1° C; las temperaturas máximas pueden llegar a alcanzar los 25° C y las mínimas -6° C, particularmente, en los meses de enero, febrero y diciembre. A nivel espacial, se observa el aumento de temperatura de los sectores rurales hacia la parte urbana, donde se detecta un núcleo entre 15° y 16° C, sobre la zona central del área urbana, claramente relacionado con el fenómeno de Isla de Calor, característica de las grandes urbes como consecuencia de los cambios del ambiente y el entorno natural, crecimiento de población, grandes construcciones, vías, industrias y variedad de fuentes contaminantes.

El índice de humedad relativa media, por el occidente, entre la desembocadura del río Tunjuelo en el río Bogotá, Fontibón y el humedal de Capellanía es de 85%; es decir que esta zona es de las más húmedas de Bogotá.

La mayor parte de la zona urbana cuenta con un régimen pluviométrico de carácter bimodal. Debido a la situación geográfica en la zona tropical, el área está influenciada por el paso de la Zona de Confluencia Intertropical "ZCIT", la cual da lugar a dos períodos lluviosos y a dos relativamente secos; además, existen influencias de otros sistemas, como son: las Ondas Tropicales, los Ciclones Tropicales, eventos El Niño y La Niña y las Bajas Presiones, que en una u otra forma, afectan la inestabilidad atmosférica, originando lluvias significativas con ocurrencias de eventos como desbordamientos o emergencias invernales, en algunos lugares de la ciudad.

Durante el período de 30 años, analizado para el área de Bogotá y la cuenca alta del río Tunjuelo, resultan como años más lluviosos en su orden 1999, 2004 y 1979, seguidos y 1971, 1988, 1994 y 1998. Sin embargo; a nivel histórico, los años de 1934 y 1954, han sido unos de los años más altos en lluvias en la capital. Con relación a eventos atípicos de períodos bajos de lluvia o secos, están los años de 1973, 1974, 1992 y 2001, como los más significativos.

6. EVALUACIÓN DE AMENAZA

La evaluación de la amenaza que se presenta a continuación se analiza en función del escenario de riesgo de inundación por desbordamiento, la cual contempla cambio climático, metodología, ajuste de la zonificación y reconocimiento de campo, con el fin de plantear la actual zonificación de amenaza para el Desarrollo en estudio.

6.1. CAMBIO CLIMÁTICO

De acuerdo con los escenarios de cambio climático (2011-2100) para la ciudad de Bogotá, en los próximos años se espera un incremento de la temperatura entre 0.8°C y 2.2°C y un incremento de la precipitación media de hasta un 10%. Estos cambios proyectados traerán consigo el aumento de la intensidad, la duración y la frecuencia de los fenómenos meteorológicos (lluvia intensa – tormenta), descarga eléctrica (rayo), granizo (vendaval), así como hidroclimáticos extremos (crecientes y desbordamientos súbitos, inundaciones súbitas y encharcamientos por falta

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

de capacidad hidráulica de los sistemas de alcantarillado pluvial), los cuales pueden generar impactos importantes.

Teniendo en cuenta que en la ciudad de Bogotá se presentaron los eventos del periodo invernal de noviembre de 2010 y abril de 2011, los cuales son considerados fenómenos de variabilidad climática (El Niño y La Niña), la CAR realizó el *"Informe Final Consultoría para la Revisión Integral de los Diseños de Adecuación Hidráulica del río Bogotá entre el sector de Alicachín municipio Soacha y Puente la Virgen municipio de Cota"* del 2011, para considerar en el Proyecto de Adecuación Hidráulica y Restauración Ambiental del río Bogotá la incidencia de la generación de eventos de inundación en el Distrito Capital y permitir valorar su impacto en el aumento de los caudales ocasionados por los efectos del cambio climático.

De igual forma los efectos del cambio climático sobre el ciclo hidrológico y el ciclo de los sedimentos podrían generar alteraciones en la disponibilidad del agua para los diferentes usos y modificaciones importantes en la escorrentía, entre otros.

6.2. METODOLOGÍA

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

Los criterios adoptados para la evaluación de la amenaza se basan en los conceptos de frecuencia y severidad que dependen del período de retorno y la profundidad y duración de la inundación. De acuerdo con las políticas de emisión de conceptos del IDIGER los grados de amenaza se muestran en la Tabla 4:

Tabla 4. Definiciones de niveles de amenaza

CATEGORIZACIÓN DE LA AMENAZA	DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN
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 de hasta 100 años, con una profundidad de lámina de agua igual o superior a 1,00 m, y/o una velocidad de flujo agua igual o superior a 2 m/s.	Lámina de agua > 1,0 m y/o Velocidad de Flujo > 2 m/s
AMENAZA MEDIA	Zona delimitada por la línea de inundación producida por el desborde del cauce calculado para el caudal de creciente de un periodo de retorno de hasta 100 años, con una profundidad de lámina de agua entre 0,5 m y 1,0 m y/o una velocidad de flujo entre 2,0 m/s y 1,5 m/s.	0,5 m > Lámina de agua < 1,0 m y/o 1,5 m/s > Velocidad de Flujo < 2 m/s

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	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN
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 de hasta 100 años, con una profundidad de lámina de agua igual o inferior a 0,5 m, y/o una velocidad de flujo agua igual o inferior a 1,5 m/s.	Lámina de agua < 0,5 m y/o Velocidad de Flujo < 1,5 m/s

6.3. AJUSTE DE LA ZONIFICACIÓN

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. Como resultado de lo anterior se tiene la Resolución 858 de 2013 "Por la cual se actualiza el mapa número 4 del Decreto Distrital 190 de 2004". De esta forma la modificación del plano resultante corresponde con la ejecución de las obras de mitigación del riesgo por desbordamiento de los ríos Bogotá y Tunjuelo previstas en los artículos 114, 130, 131 y 132 del Decreto 190 de 2014.

6.4. RECONOCIMIENTO DE CAMPO

Con el fin de viabilizar técnicamente la emisión del concepto técnico para la legalización del Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo** de la localidad de Bosa, se realizó visita técnica el día 14 de Diciembre al sector, para verificar y validar la información existente. A partir de esta visita técnica, el IDIGER consideró procedente desde el punto de vista técnico, emitir el presente documento y no estimó necesario la realización de estudios detallados de amenaza y riesgo adicionales en el sector.

El Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo** está inscrito en un polígono trapezoidal alargado en dirección noreste suroeste y morfología plana. El punto de acceso al Desarrollo es la Carrera 87C con Calle 74 Bis Sur, la cual se encuentra sin estructura de pavimiento o drenaje.

El Desarrollo tiene uso residencial, de acuerdo con la información predial y de construcciones obtenida del portal de mapas de Bogotá de la Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital –IDECA, hacen parte de este 2 Manzanas distribuidos en 11 Predios. Los predios están construidos en unidades residenciales así: Lotes (15%), de un nivel (72%), de dos niveles (13%), niveles. A partir de la inspección visual se pudo establecer que las edificaciones han sido construidas predominantemente con sistema estructural tipo pórtico y mampostería, sin evidencia de daños bajo cargas normales de servicio. El Desarrollo, al parecer cuenta con los servicios públicos domiciliarios de acueducto, energía y gas natural. De la Fotografía 1 a la Fotografía 4 pueden verse algunas imágenes que describen el sector.

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 N°1. Panorámica sur del polígono. Jarillón río Tunjuelo	**Fotografía N° 2.** Panorámica de la carrera (no aparece numeración) al sur del polígono (vista al jarillón del río). Sin estructura de pavimento o drenaje
Fotografía N°3. Panorámica Calle 74 Bis Sur (centro) con carrera (no aparece numeración) al sur del polígono (laterales). Sin pavimento o estructuras de drenaje	**Fotografía N°4.** Panorámica Calle 74 Bis Sur (der) con carrera (no aparece numeración) al sur del polígono (izq). Sin pavimento o estructuras de drenaje

6.5. ZONIFICACIÓN DE AMENAZA

De acuerdo con la información disponible al momento de la elaboración de este concepto, la visita realizada y la evaluación realizada de los modelos hidráulicos que soportan la revisión de los diseños de las obras de adecuación y mitigación de crecientes adelantas por la CAR en el río Bogotá y por la EAB-ESP en el río Tunjuelo, no se presentan desbordamientos en la margen izquierda del río en los sectores más cercanos con el Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo**; por tanto, el IDIGER considera que para el Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo** la amenaza por inundación por desbordamiento es inferior al nivel considerado como bajo.

7. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad se puede expresar como la relación entre la exposición y la resistencia al fenómeno amenazante, donde la exposición es el grado en el que un sistema o sus elementos componentes están sometidos a la acción 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

un fenómeno potencialmente peligroso y la resistencia es la capacidad de los elementos expuestos para enfrentar y amortiguar los efectos de su acción.

Por lo anterior y teniendo en cuenta la evaluación de amenaza para el Desarrollo San Bernardino Sector Montecarlo, la exposición de las edificaciones ante fenómenos de inundación por desbordamiento es inferior a la baja y por consiguiente la vulnerabilidad está igualmente en esta condición.

8. EVALUACIÓN DE RIESGO

Teniendo en cuenta que el riesgo está en función de la amenaza y la vulnerabilidad, y que éste solamente se puede determinar en los sectores en los que se encuentren elementos expuestos, se considera que el riesgo, es de un nivel inferior al riesgo bajo ante eventos de inundación por desbordamiento.

8.1. GESTIÓN DEL RIESGO SÍSMICO

Teniendo en cuenta el origen informal de las edificaciones existentes en el Desarrollo, hay incertidumbre en relación con la vulnerabilidad estructural de las mismas frente a la amenaza sísmica; por lo anterior, es necesario que los propietarios adelanten los actos de reconocimiento de edificaciones ante las autoridades competentes y así garantizar que las edificaciones se lleven al cumplimiento de las normas urbanísticas y de construcción vigentes y presenten un comportamiento adecuado frente a las cargas que se puedan originar por movimientos sísmicos.

Para nuevas construcciones en el Desarrollo, el propietario deberá solicitar la licencia de construcción conforme la normatividad vigente, con el fin de garantizar que todas las edificaciones del Desarrollo estén en condiciones óptimas de estabilidad, en cumplimiento del actual Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente NSR-10 o la norma que lo modifique.

Bogotá está localizadas en una zona de amenaza sísmica INTERMEDIA, para la cual la aceleración horizontal pico efectiva de diseño es de 0.15 g. Para la aplicación de la microzonificación sísmica, adoptada por el Decreto 523 de 2010, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El Desarrollo San Bernardino Sector Montecarlo se localiza en las zonas geotécnicas denominadas "Llanura B", cuyas características generales, obtenidas de la Tabla 5 del decreto en mención, son las siguientes:

Tabla 5. Descripción zonas geotécnicas

Nombre	Geotecnia	Geología	Geomorfología	Composición principal	Comportamiento geotécnico general
Llanura B	Suelo de llanura-aluvial	Llanura de inundación	Llanura	Arenas sueltas y arcillas arenosas duras	Suelos de moderada capacidad portante y compresibles, susceptibles a licuación

- Así mismo, el Desarrollo se localiza en la zona de respuesta sísmica denominada "Aluvial-200", cuyas características generales, obtenidas de la Tabla 2 del Decreto 523 de 2010, se presentan en la Tabla 6.

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

Tabla 6. Descripción de las zonas de respuesta sísmica

Zona	Espesor del depósito (m)	Periodo fundamental del suelo (s)	Descripción Geotécnica General	Velocidad onda promedio 50 m Vs (m/s)	Humedad promedio 50 m Hn %	Efectos de sitio relacionados
Aluvial-200	100-200	1.2-2.5	Suelo aluvial duro: Arcillas limosas o arenas arcillosas o limos arenosos, en algunos sectores se encuentran lentes de arenas limpias	175-300	25-30	Amplificación, licuación

- Se deberá clasificar el perfil geotécnico del sitio en alguna de las zonas descritas en la Tabla 2 de Decreto 523 de 2010, de acuerdo con su localización en la zonificación de respuesta sísmica y al estudio geotécnico realizado de conformidad con el Titulo H del Reglamento NSR-10, en los casos que éste sea exigible. Si los resultados del estudio geotécnico demuestran que las características el terreno, materiales y espesor del depósito, son diferentes a los relacionados 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.

- Los coeficientes para las curvas de diseño de edificaciones localizadas en esta zona, obtenidos de la Tabla 7, son los siguientes:

Tabla 7. Coeficientes de diseño

Zona	F_a (475)	F_v (475)	T_c (s)	T_L (s)	A_0 (475) (g)
Aluvial-200	1.05	2.10	1.28	3.5	0.16

- El parámetro Ao = Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie (g) se debe aplicar para los análisis de estabilidad de taludes, potencial de licuación, estructuras de contención, estabilidad de rellenos artificiales y de cimentaciones superficiales y profundas.

9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

De acuerdo con el análisis de amenaza y riesgo realizado en el presente Concepto Técnico, el IDIGER establece que para el Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo** la amenaza por inundación por desbordamiento, la vulnerabilidad y el riesgo se encuentran en un nivel inferior al considerado como bajo ante eventos de inundación por desbordamiento.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El IDIGER realizó el análisis de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por inundación por desbordamiento del Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo**, encontrando que desde el punto de vista 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

riesgos se considera factible la legalización de la totalidad del Desarrollo, y, para evitar que dichas condiciones se deterioren, recomienda la implementación de medidas para el mejoramiento del sector bajo adecuados lineamientos técnicos.

En el área del Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo**, la amenaza presenta un nivel inferior al nivel considerado como bajo. ante eventos de inundación por desbordamiento del río Tunjuelo, teniendo en cuenta la zonificación de amenaza establecida, de acuerdo a la evaluación realizada de los modelos hidráulicos que soportan la revisión de las obras y medidas de mitigación que ha adelantado la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, como la encargada de ejecutar las obras de la adecuación hidráulica del río Bogotá a cargo del Fondo para las Inversiones Ambientales en la Cuenca del río Bogotá – FIAB y de la obras de control crecientes en el cauce y orillas del río Tunjuelo ejecutadas por la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB-ESP..

En el análisis de riesgo se definió que el Desarrollo **San Bernardino Sector Montecarlo** se encuentra en una zona que presenta actualmente condiciones de riesgo en un nivel inferior al riesgo bajo ante eventos de inundación por desbordamiento del río Bogotá y Tunjuelo.

Considerando que las medidas estructurales implementadas reducen el riesgo más no lo eliminan y teniendo en cuenta las características morfológicas del terreno aferente al río Bogotá, la CAR y la EAB-ESP deberán contar con los análisis de riesgo respectivos, para garantizar que no se presentarán cambios negativos en la condición de amenaza. Estos análisis están enmarcados de acuerdo con la Ley 1523 de 2012 en sus artículos 38 y 42; donde se debe considerar los posibles efectos de eventos naturales sobre la infraestructura expuesta por falla de las obras de adecuación hidráulica, ya se trate de origen natural o antrópico, y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia. Con base en estos análisis se deben diseñar e implementar las medidas de reducción del riesgo y planes de emergencia y contingencias, previendo alternativas de respuesta ante eventos adversos en el menor tiempo posible.

En relación con el Desarrollo objeto de análisis, se recomienda:

- Dado que el drenaje pluvial de las localidades ribereñas de la ciudad depende de un sistema de bombeo soportado por medio de plantas elevadoras que descargan al río Bogotá, se debe tener especial cuidado con la operación y mantenimiento estas áreas, debido a la posibilidad de inundación, por lo cual se recomienda a la EAB – ESP contar con los análisis de riesgo respectivos en el marco de la Ley 1523 de 2012, en especial lo dispuesto en sus artículos 38 y 42; donde se debe evaluar la necesidad de contar con redundancia de los sistemas de bombeo y suministro de energía, entre otros, y definir la necesidad de instalar sistemas antirreflujo; con base en estos análisis se deben diseñar e implementar las medidas de reducción del riesgo y planes de emergencia y contingencias.

- Teniendo en cuenta que se pueden presentar eventos de encharcamiento, debido a que el Desarrollo ha presentado antecedentes de este tipo, posiblemente asociados a falta de capacidad hidráulica del sistema de drenaje pluvial y su topografía plana, se recomienda a la EAB-ESP implementar obras de infraestructura y mantenimiento, que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre otras, mantenimiento de las redes de acueducto y alcantarillado sanitario, de las vías y obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial, implementando las medidas que garanticen que no se presenten reflujos de aguas por el sistema de alcantarillado sanitario y pluvial establecido en esta zona.

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

- Para el sistema de energía eléctrica se debe evitar en las áreas de influencia del sistema de bombeo de la EAB – ESP, la ubicación de elementos susceptibles a eventos de inundación por encharcamiento con el fin de garantizar la prestación del servicio y los riesgos asociados.

- Para el diseño sismo resistente de las edificaciones se recomienda que los consultores de los estudios geotécnicos y los diseños estructurales tengan en cuenta las disposiciones del Decreto 523 de 2010, por el cual se adopta la microzonificación sísmica de Bogotá, considerando que el sector está localizado en la zona geotécnica "Llanura B" y en la zona de respuesta sísmica "Aluvial-200", donde pueden presentarse efectos de sitio relacionados con Amplificación, licuación. La zona urbana de Bogotá está localizada en amenaza sísmica INTERMEDIA, para la cual la aceleración horizontal pico efectiva de diseño es de 0.15 g.

- Para los futuros proyectos urbanísticos o cualquier actividad que requiera realizar excavaciones, se recomienda que el propietario y/o el constructor responsable tenga en cuenta lo estipulado en la Resolución 600 del 2015 "Lineamientos Técnicos para la Reducción de Riesgos en Excavaciones en Bogotá, D.C".

- Se recomienda vigilar por parte de la Alcaldía Local o la autoridad competente el cumplimiento de las normas urbanísticas y de construcción sismo resistente y ejercer el control urbano en los predios el sector.

- Se recomienda a los propietarios y/o constructores que en el sistema de alcantarillado y drenaje de los nuevos Desarrollos o procesos de renovación urbana o redensificación, se mantenga la separación de aguas lluvias y aguas residuales, para garantizar que, por efectos de la variabilidad climática, por las altas precipitaciones o eventos extremos, no se afecte el tratamiento de las aguas residuales por excesos en los volúmenes de diseño de las plantas de la ciudad.

- Las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, las que ejecuten obras civiles mayores o las que desarrollen actividades industriales o de otro tipo deberá dar estricto cumplimiento a la normatividad vigente, en especial al Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014, en Desarrollo del Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012 relacionados con el deber de realizar los análisis específicos de riesgo, las medidas de reducción y los planes de emergencias y contingencias. De igual forma, deberán velar por la implementación de la gestión del riesgo en el ámbito de sus competencias sectoriales y territoriales, conforme al Parágrafo del Artículo 44 de la Ley 1523 de 2012.

11. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para la legalización del Desarrollo y están basados en los resultados de los estudios mencionados y en las observaciones realizadas durante la visita al polígono del mismo. Si por alguna circunstancia las condiciones aquí descritas y que sirvieron de base para establecer las zonas y recomendaciones son modificadas, se deberán realizar los ajustes y variaciones que sean del caso. Este concepto refleja las condiciones de amenaza y riesgo evaluadas en la visita y se realizó con los insumos disponibles a la fecha de elaboración del mismo; por lo tanto, este documento es provisional, hasta tanto se actualice con base en la información cartográfica definitiva suministrada por la SDHT.

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

Se reitera que la vigencia del presente concepto está en función de las condiciones físicas del Desarrollo que sirvieron para las evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo; por lo tanto, si se producen cambios significativos en las condiciones mencionadas éste deberá ser ajustado, dado que el factor antrópico es una variable determinante en el sector y éste es dinámico y muy sensible al cambio.

12. ANEXOS

No se presentan anexos dado que el Desarrollo no se encuentra expuesto a fenómenos amenazantes de inundación por desbordamiento y por lo tanto no se delimitó ni zonificó por amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

13. APROBACIONES

13.1. Elaboró	13.2. Revisó
Firma: _____ **Nombre: EDWIN GEOVANNI CASTILLO LANDINEZ** **Profesión: INGENIERO CIVIL** **MP: 25202-155902CND**	**Firma:** _____ **Nombre: LUIS ALBERTO ROJAS CRUZ** **Profesión: Ingeniero Civil – Especialista en Geotecnia vial y Pavimentos** **MP: 25202-235529 CND**
Profesional Especializado de Conceptos para Planificación Territorial	Profesional Especializado de Conceptos para Planificación Territorial
13.3. Avaló	**13.4 Aprobó**
Firma: _____ **Nombre: NUBIA LUCÍA RAMÍREZ** **Profesional Especializado Cod. 222 Grado 23**	**Firma:** _____ **Nombre: MARIO HELBERTO LEAL NORIEGA** **Profesional Especializado Cod. 222 Grado 23**
Profesional Especializado de Conceptos para Planificación Territorial	*Responsable (E) de Grupo de Conceptos para la Planificación Territorial*

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