1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No:	**CT-8263**
1.2 DEPENDENCIA:	Análisis de Riesgos y Efectos del Cambio Climático
1.3 ÁREA FUNCIONAL:	Conceptos Técnicos para la Planificación Territorial
1.4 CARTA REMISORIA No.	**RO-98332**

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital del Hábitat - SDHT
2.2 LOCALIDAD:	8 – Kennedy
2.3 UPZ:	46 - Castilla
2.4 DESARROLLO:	**Lagos de Castilla II**
2.5 ÁREA (Ha):	5,21
2.6 FECHA DE VISITA:	22 de septiembre de 2017
2.7 FECHA DE ELABORACIÓN:	13 de octubre 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 este 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 tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo, dentro del proceso de legalización del desarrollo **Lagos de Castilla II** de la localidad de Kennedy, conforme a la cartografía recibida mediante comunicación 2-2017-76216 con radicación IDIGER 2017ER15866.

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.

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 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.

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

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

- 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.

4. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El desarrollo **Lagos de Castilla II**, de 5,21 Hectáreas, se encuentra localizado en el sector nororiental de la localidad de Kennedy. El polígono evaluado se encuentra en el sector catastral El Vergel Oriental. Al desarrollo se puede acceder por la Avenida Boyacá en sentido norte – sur, tomando la Calle 11A en sentido oriente – occidente.

El desarrollo **Lagos de Castilla II** limita al sur con el humedal Techo con Carrera 80; al norte limita con el humedal Techo y predios colindantes, por el occidente con el humedal Techo y por el oriente con predios colindantes y la Carrera 80. En la Figura 1 se muestra la localización del desarrollo objeto del presente concepto.

El desarrollo está consolidado con alta densidad de construcción y de población. Cuenta con cobertura de infraestructura de servicios y vías con estructura de pavimento, sin embargo, algunas se encuentran en mal estado o sin estructura como tal. Los predios del costado oriental del desarrollo en su mayoría no tienen sumideros.

El desarrollo se encuentra aproximadamente entre las siguientes coordenadas con origen Bogotá como se muestra en la Tabla1.

Tabla 1. Coordenadas aproximadas para el desarrollo Lagos de Castilla II

NORTE:	105456	a	105842
ESTE:	92674	a	92972

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

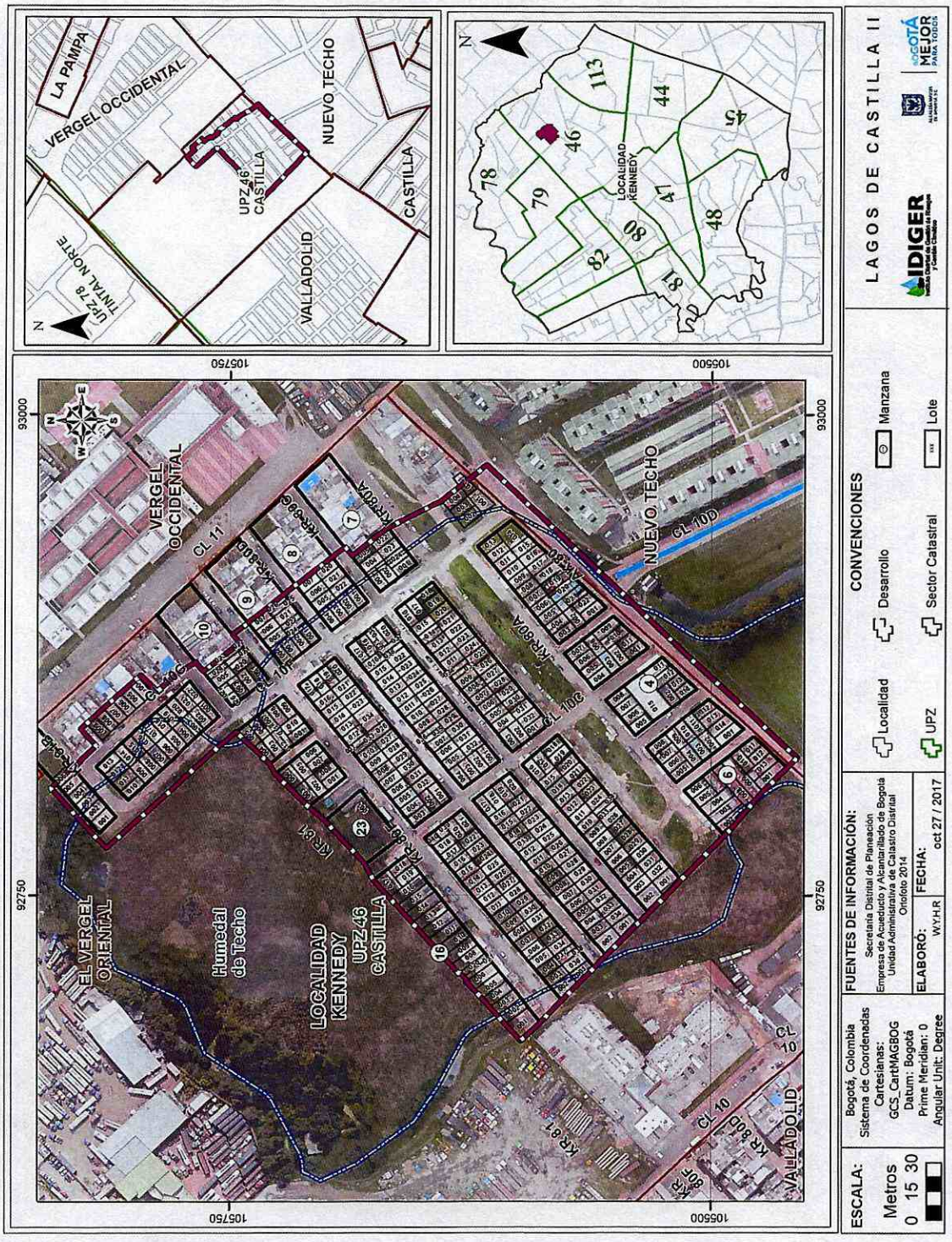


Figura 1. Localización general desarrollo Lagos de Castilla II

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 elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica en medio digital del desarrollo **Lagos de Castilla II** suministrada por la Secretaría Distrital del Hábitat - SDHT, de acuerdo con la cual, el desarrollo está conformado por un polígono que abarca una zona de cesión y 23 manzanas con 395 predios distribuidos como aparece en la Tabla 2.

Tabla 2: Predios por Manzana en el desarrollo Lagos de Castilla II

MANZANA	NUMERO DE PREDIOS	PREDIOS
1	5	1 al 4, 14
2	22	1 al 22
3	11	1 al 11
4	10	2, 5 al 8, 11 al 15
5	14	1 al 14
6	13	1 al 13
7	8	1 al 5, 22 al 24
8	10	1 al 7, 20 al 22
9	11	1 al 7, 21 al 22, 24 al 26
10	11	1 al 3, 5, 20 al 24, 26 al 27
11	33	1 al 9, 11 al 34
12	35	1 al 7, 9 al 18, 20, 22 al 38
13	32	1 al 23, 26 al 34
14	11	1, 3 al 12
15	8	1 al 8
16	20	1 al 6, 8 al 21
17	38	1 al 18, 20 al 34, 36 al 40
18	34	1 al 34
19	33	1 al 24, 26 al 34
20	6	1 al 6
21	22	1 al 22
22	6	4 al 9
23	1	1

5. ANTECEDENTES

Para elaborar el presente pronunciamiento se utilizó 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.

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

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

De acuerdo al *"Plano Normativo N° 4 Amenaza por Inundación"*, el desarrollo **Lagos de Castilla II** se encuentra en amenaza media, así como se presenta en la Figura 2.

5.2. REVISIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DEL SIRE

Una vez revisado el SIRE, se encontró que el IDIGER no ha emitido documentos técnicos dentro del perímetro del desarrollo **Lagos de Castilla II**, sin embargo, se emitió el concepto técnico CT-4671 cerca al perímetro del desarrollo, hacia los costados nororiental, noroccidental y suroccidental de éste, como se muestra en la Figura 3.

El CT-4671 cercano al desarrollo de análisis se emitió para el predio La Pampa y se basó en el estudio *"Análisis de Riesgo por fenómenos de Inundación en la Localidad de Kennnedy"* desarrollado por INGETEC S.A. en 1998, el estudio *"Zonificación de amenaza por inundación del río Fucha"* desarrollado por HIDROCONSULTA LTDA en 1999, los *"Estudios Hidráulicos, Geotécnicos y Topográficos para definir el Nivel de los Jarillones y Obras Requeridas para mitigar el Riesgo de Inundación del rio Bogotá en el tramo Alicachín – La Conejera"*, desarrollado por HIDROESTUDIOS S.A. para la E.A.A.B en el 2000 y *el "Plano Normativo N° 4 (Amenaza por Inundación) del Decreto 190 de 2004 (Compilación del POT – Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá)"*.

A continuación se listan las conclusiones y recomendaciones del concepto técnico encontrado cerca del perímetro del desarrollo **Lagos de Castilla II**.

Tabla 3. *Documentos emitidos por IDIGER en los alrededores del desarrollo Lagos de Castilla II.*

FECHA	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN / RECOMENDACIONES
Enero 24 de 2007	CT-4671	Dentro del CT-4671 se concluye lo siguiente: • La totalidad del predio "LA PAMPA" está localizado en zona de amenaza media de inundación por desbordamiento. • Debido a la cercanía con el humedal Techo es posible que parte del predio este afectado por ronda. Por lo que es muy importante consultar a la EAB la delimitación de la zona de ronda y zona de manejo ambiental, para así tener especial atención en NO urbanizar en esta zona.

En la bitácora de emergencias se encontraron antecedentes de siete eventos de encharcamiento y un evento de daños de redes de alcantarillado que afectaron el desarrollo en análisis (ver Tabla 4 y Figura 3), los cuales se pudieron generar, debido a la falta de capacidad hidráulica del sistema de drenaje pluvial y/o la falta de sumideros en algunos sectores de la zona, ya que en la visita de campo se evidenció la falta de algunas estructuras hidráulicas de alcantarillado pluvial.

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

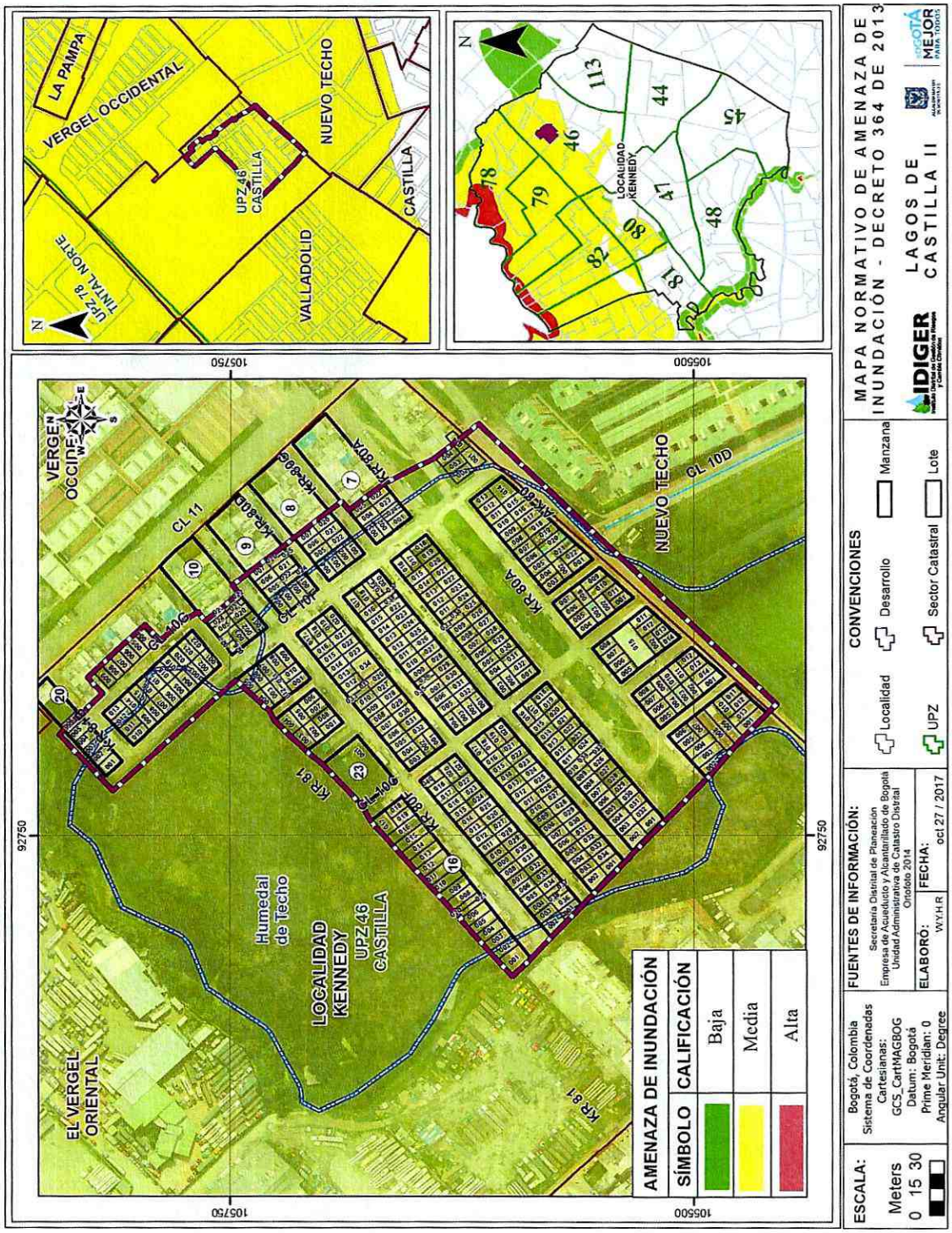


Figura 2. Mapa de Zonificación de Amenaza de Inundación por desbordamiento según el POT (Decreto 190 de 2004).

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

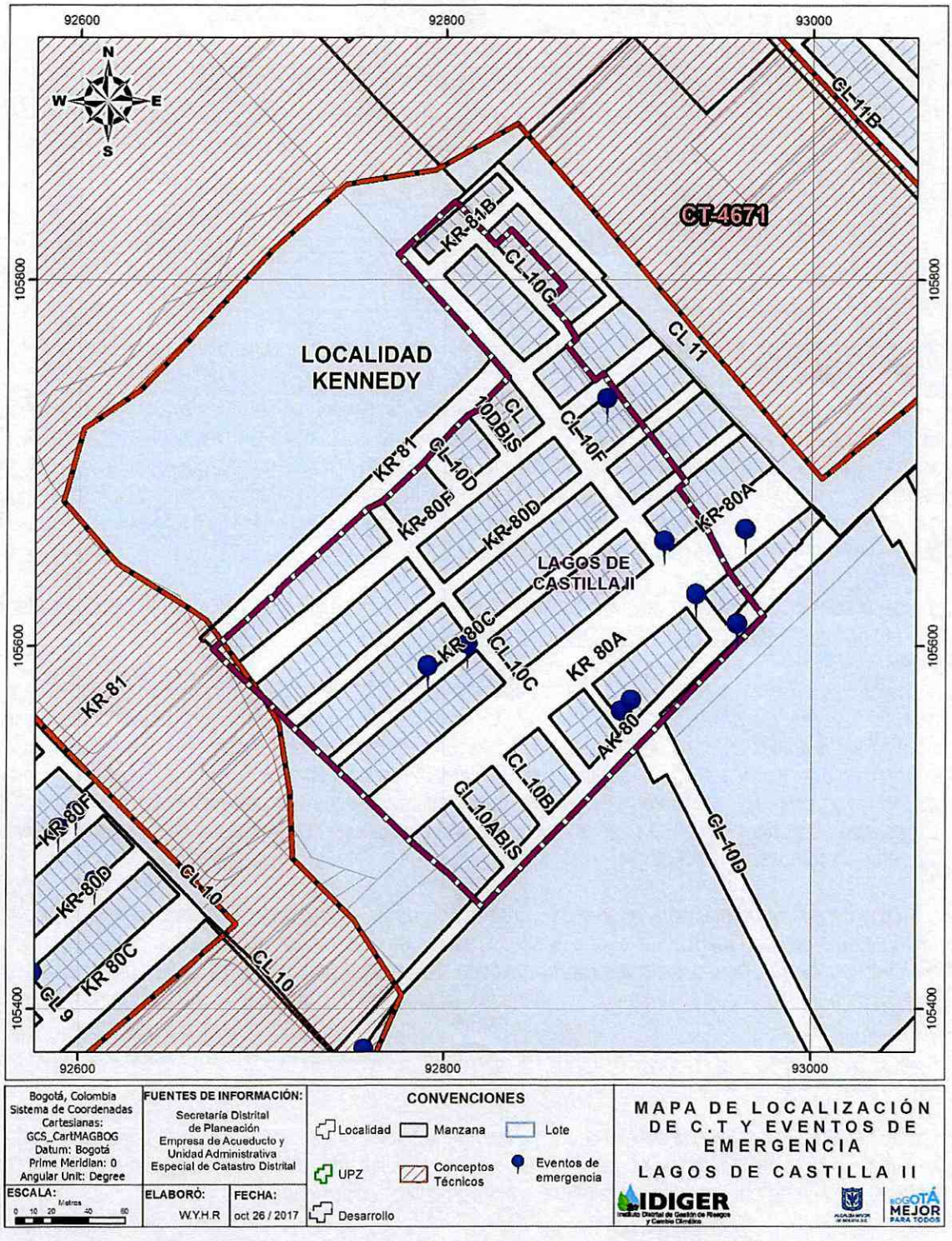


Figura 3. Mapa de Localización de Concpetos y Eventos de Emergencia para el desaroollo Lagos de Castilla II.

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 4. *Eventos de emergencia en el desarrollo Lagos de Castilla II*

TIPO DE EVENTO	FECHA	DIRECCIÓN
Encharcamiento	08/09/2011	Carrera 80FN° 10F - 36
Encharcamiento	13/02/2012	Carrera 80C N° 10A – 71
Encharcamiento	13/02/2012	Calle 10C N° 80C - 05
Encharcamiento	26/11/2016	Calle 10F N° 80A - 22
Encharcamiento	04/04/2016	Carrera 80A – Calle 10F
Daños en redes de alcantarillado	2007	Calle 10F – Carrera 80
Encharcamiento	26/11/2016	Carrera 80 N° 10D - 39
Encharcamiento	26/11/2016	Carrera 80 N° 10D - 15

5.3. PROYECTO DE ADECUACIÓN HIDRÁULICA Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO BOGOTÁ

En el Decreto 190 de 2004, se previó que la adecuación hidráulica del río Bogotá sería realizada por la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (EAB-ESP); sin embargo, se suscribió el Convenio Interadministrativo 171 de 2007 entre la Secretaría Distrital de Ambiente, la CAR y la EAB-ESP, en el marco del *"Megaproyecto del río Bogotá"*, en el cual se estableció que la CAR sería la encargada de ejecutar las obras de la adecuación hidráulica del río Bogotá con cargo al Fondo para las Inversiones Ambientales en la Cuenca del río Bogotá - FIAB, fondo que se financia con del 7.5 del 15% del impuesto predial que Bogotá transfiere a la CAR.

En el marco de dichos acuerdos interinstitucionales, la CAR emitió el pronunciamiento 20162107447 del 22 de febrero de 2016 con radicado de IDIGER 2016ER3254, donde manifestó:

> *"..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 río 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."*
>
> *"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 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 llegando 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.

La CAR, en oficio con radicado 20162152498 del 29 de noviembre de 2016, radicado IDIGER 2016ER3254 manifestó:

> *"..que la construcción de jarillones en el tramo correspondiente a la cuenca media del río ya se ha adelantado entre Alicachín y la Desembocadura del río Juan Amarillo en una extensión de 52,5 kilómetros. Falta por ejecutarla en los últimos 16 kilómetros, entre el último punto anterior y el sitio Puente La Virgen, sector en el cual ya las obras han iniciado y se espera su culminación en un plazo de aproximadamente 8 meses."*
>
> *"...entre Puente La Virgen y el Canal Torca (...) en el momento se efectúan los ajustes finales para los diseños los cuales se considera que estén terminados en el mes de enero de 2017."*

La CAR, en oficio con radicado 20172136093 del 16 de Agosto de 2017, radicado IDIGER 2017ER14474 manifestó:

> *"...la Corporación estructuró el proyecto de Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental de la Cuenca Media del río Bogotá en dos tramos, el primero desde las compuertas de Alicachín en Soacha hasta la desembocadura del Rio Juan Amarillo con una longitud de 52.5 km a la fecha terminado y un segundo tramo desde la desembocadura del Rio Juan Amarillo hasta el sector denominado Puente la Virgen en el municipio de Cota, actualmente en ejecución."*

De acuerdo con el "*Documento General del Proyecto de Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental*" desarrollado por el FIAB, uno de los princípiales 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...*"

5.3.1. Generalidades del proyecto

En el Convenio 171 de 2007 entre la CAR, El Distrito Capital – Secretaría Distrital de Ambiente y la EAB -ESP, se establecieron claramente las responsabilidades que dentro del denominado "Megaproyecto río Bogotá" le corresponden tanto a la EAB – ESP como a la CAR con el objeto de aunar esfuerzos para contribuir al logro del saneamiento ambiental del río Bogotá. Se estableció para la CAR con cargo al FIAB, los siguientes Proyectos a ejecutar:

- Tratamiento de las aguas residuales de las cuencas de los ríos Salitre, Torca y Jaboque en el sitio denominado PTAR El Salitre.

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

- 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

Al interior de la CAR y con el fin de llevar de manera articulada las responsabilidades de saneamiento del río Bogotá, 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 m^3/s a un tratamiento secundario y con desinfección a un caudal promedio de 8 m^3/s.

5.3.2. Información general de los estudios y diseños.

Con base en los estudios desarrollados 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 km entre las compuertas de Alicachín en el municipio de Soacha y Puente La Virgen en el municipio de 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 bien estar se los habitantes de las riberas del río Bogotá en el área del proyecto.

En la Figura 4 se puede observar la zona de influencia directa del Proyecto de Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental – Proyecto de AHRB.

Para realizar una evaluación de la amenaza de inundación por desbordamiento del río Bogotá, la CAR suministró al IDIGER:

- Estudio hidráulico para el diseño de las obras para la protección contra las inundaciones del Río Bogotá en el sector puente la Virgen – Alicachín, 2008.

  "Este informe presenta el estudio hidráulico para el diseño de las obras de protección contra las inundaciones del río Bogotá en el sector Puente La Virgen – Alicachín, dentro del Proyecto de Saneamiento y Adecuación Cuenca del Río Bogotá, Megaproyecto Río Bogotá, que en la actualidad está ejecutando la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, actualizando, complementando y ajustando los diseños y documentos entregados por la firma HMV Ingenieros Consultores, dentro del estudio: "Diseño de las Obras para la Protección contra Inundaciones del Río Bogotá en el Sector La Conejera – Alicachín", para la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, en octubre 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

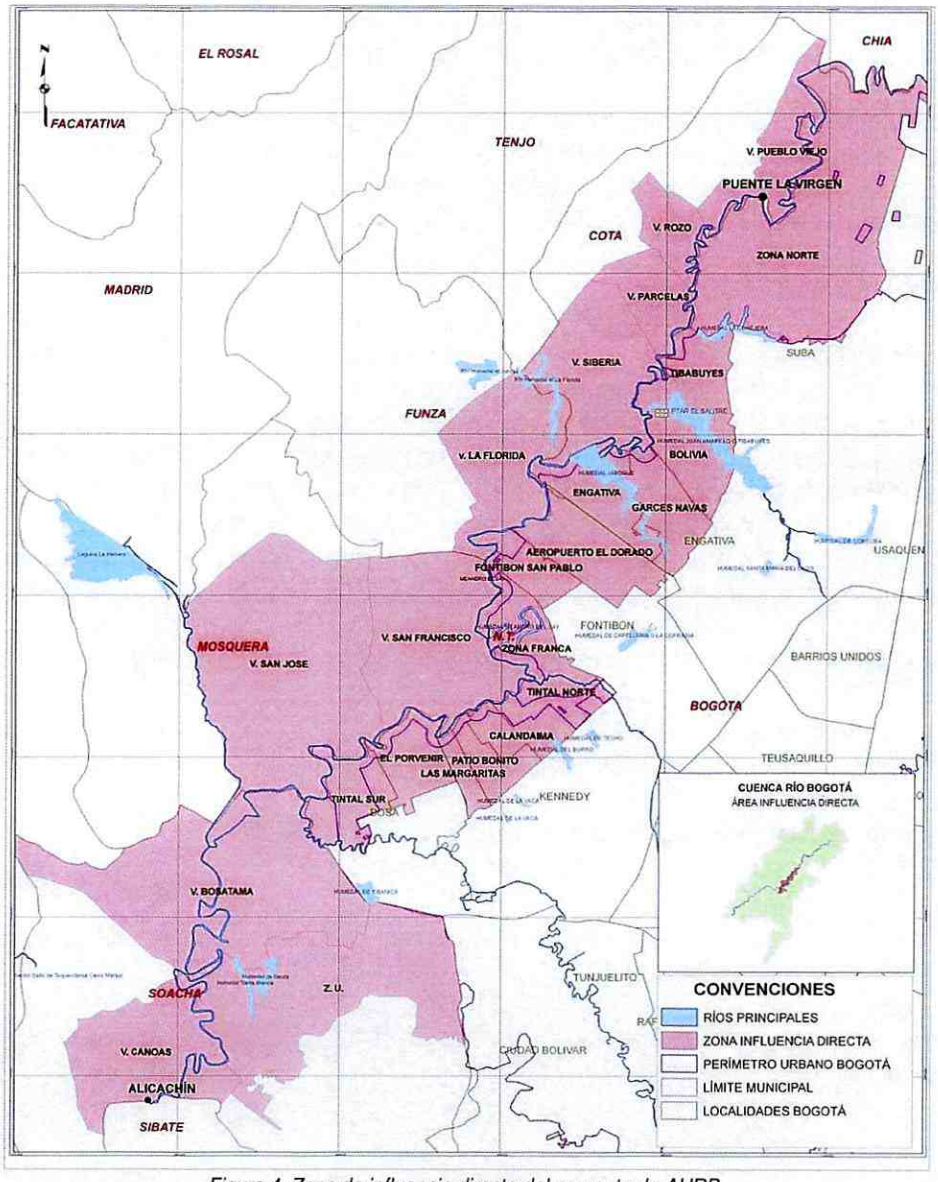


Figura 4. Zona de influencia directa del proyecto de AHRB
Fuente: Documento General del Proyecto de Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental – CAR

- 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, 2010.

  "Este informe presenta el estudio hidráulico para el diseño de las obras de protección contra las inundaciones del río Bogotá en el sector Puente La Virgen – Alicachín, dentro del Proyecto de Saneamiento y Adecuación Cuenca del Río Bogotá, Megaproyecto Río Bogotá, que en la actualidad está ejecutando la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, con el nivel de aguas en Alicachín a la cota 2539.57 msnm."

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

- 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, 2011.

  Este informe presenta *"la revisión integral de los diseños Adecuación Hidráulica del río Bogotá entre el sector de Alicachín municipio Soacha k 0 + 000 y Puente la Virgen municipio de Cota k68 +962 Componente no. 2 del Proyecto de Adecuación Hidráulica y Restauración Ambiental del río Bogotá en el marco de los eventos registrados en el periodo invernal de noviembre de 2010 y abril de 2011."*

5.3.3. Modelo Hidráulico río Bogotá

A continuación se presentan los resultados de la modelación hidráulica del Río Bogotá del estudio denominado *"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"*, teniendo en cuenta que este estudio es el más reciente (2011). Se verificaron los diseños de las obras de protección contra las inundaciones del río Bogotá, obras que ya han sido ejecutadas totalmente desde Alicachín hasta la desembocadura del río Juan amarillo, zona de influencia del tramo del río en el que se encuentra el desarrollo **Lagos de Castilla II**. En la verificación del modelo hidráulico se encuentra que no existen desbordamientos del cauce para el escenario de un caudal extremo de 100 años en condiciones de flujo permanente.

Se adoptaron los siguientes caudales para la verificación hidráulica para un período de retorno de 100 años.

- Tramo A, al final del sistema, se adopta 210 m^3/s, teniendo en cuenta que el nuevo análisis hidrológico indica que este es el caudal con el período de retorno de 100 años.
- Tramo B, se usa un caudal de 175 m^3/s, teniendo en cuenta que el aporte del río Fucha puede ser de este orden y que el río debe tener capacidad de transportarlos hasta la sección de control que está en Alicachín.
- Tramo C, 120 m^3/s, para tener en cuenta el aporte del Salitre, y es un valor que coincide con el del resto de los análisis.
- Tramo D, donde se adopta un caudal de 70 m^3/s, superior al utilizado en los estudios previos teniendo en cuenta los nuevos análisis hidrológicos.

En la Figura 5 se muestran las características geométricas de las obras propuestas, tanto el perfil completo como la sección transversal típica

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

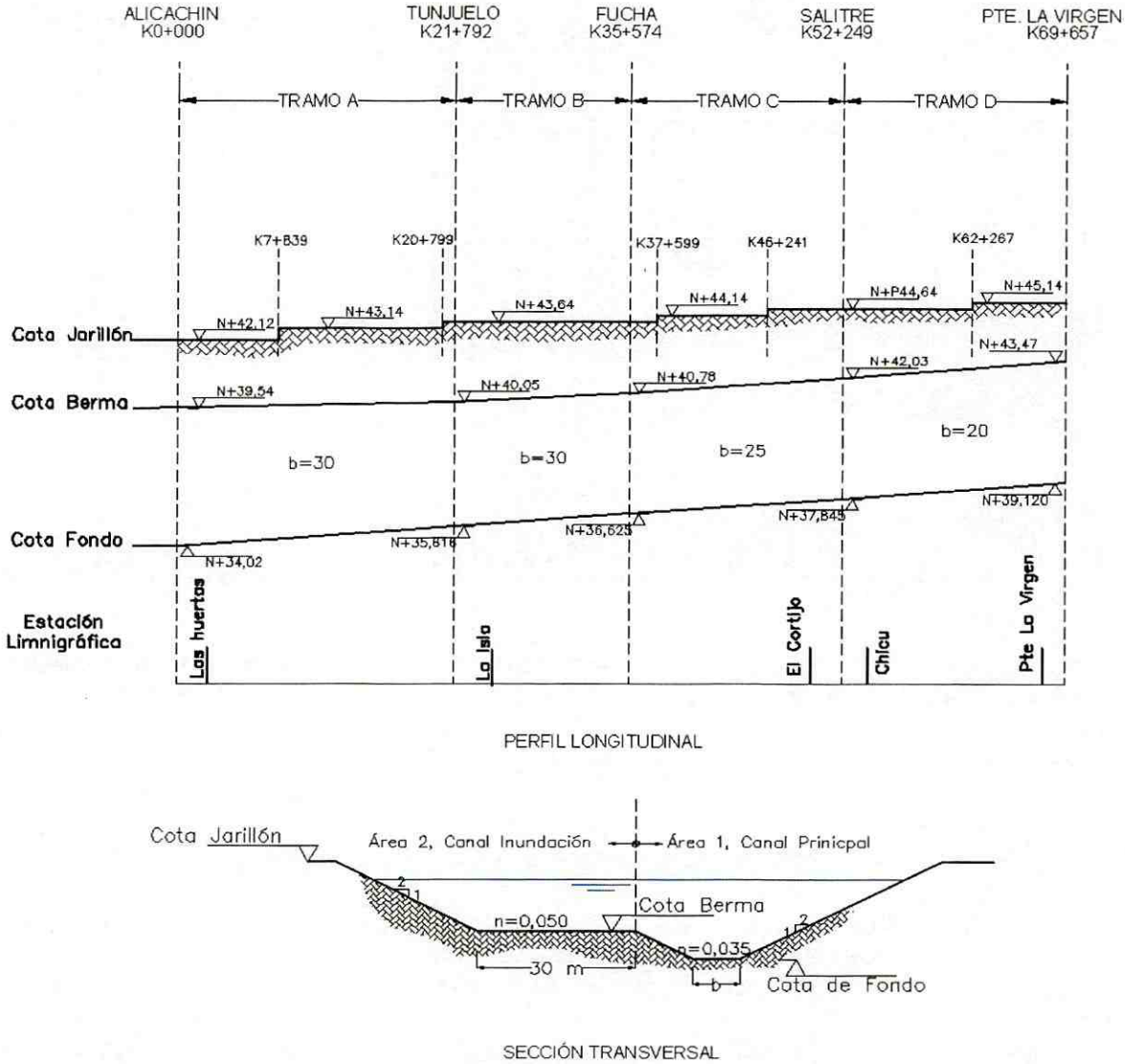


Figura 5. Caracterísiticas geométricas en perfil y sección transversal de la Adecuación hidráulica del río Bogotá
Fuente: "Informe Final Consultoría para la Revisión Integral de los Diseños de Adecuación Hidráulica del río Bogotá entre el sector de Alicachín municipio Soacha y Puente la Virgen municipio de Cota, 2011"

Con el fin de poder describir el comportamiento general para los distintos caudales se hizo un análisis del flujo uniforme en los cuatro tramos, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Cálculo de profundidades y caudales normales

Tramo	Absc.	b (m)	Q (m³/s)	y_n (m)	Áreas (m²)		Perímetros (m)		Caudales por canal (m³/s)		Distribución de caudal	
					Prin.	Inun.	Prin.	Inun.	Prin.	Inun.	Prin.	Inun.
Tramo	0,000	30	210	6.63	285.4	34.4	57.2	32.5	203.9	6.1	97.1%	2.9%

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

Tramo	Absc.	b (m)	Q (m³/s)	y_n (m)	Áreas (m²)		Perímetros (m)		Caudales por canal (m³/s)		Distribución de caudal	
					Prin.	Inun.	Prin.	Inun.	Prin.	Inun.	Prin.	Inun.
A	7,264	30	210	6.56	281.2	43.8	56.2	33.1	201.0	9.0	95.7%	4.3%
	14,528	30	210	6.50	276.5	53.1	55.3	33.8	197.7	12.3	94.1%	5.9%
	21,792	30	210	6.43	271.6	62.5	54.4	34.4	194.0	16.0	92.4%	7.6%
Tramo B	21,792	30	175	5.90	244.8	45.1	53.2	33.2	165.5	9.5	94.6%	5.4%
	26,386	30	175	5.88	243.4	47.8	52.9	33.4	164.6	10.4	94.1%	5.9%
	30,980	30	175	5.86	242.1	50.5	52.6	33.6	163.6	11.4	93.5%	6.5%
	35,574	30	175	5.84	240.7	53.3	52.4	33.8	162.6	12.4	92.9%	7.1%
Tramo C	35,574	25	120	5.24	184.8	33.6	46.0	32.4	114.1	5.9	95.1%	4.9%
	41,132	25	120	5.24	184.9	33.3	46.0	32.4	114.2	5.8	95.2%	4.8%
	46,691	25	120	5.24	185.0	33.1	46.1	32.4	114.3	5.7	95.2%	4.8%
	52,249	25	120	5.25	185.1	32.8	46.1	32.4	114.3	5.7	95.3%	4.7%
Tramo D	52,249	20	70	4.46	128.8	8.1	39.3	30.6	69.4	0.6	99.2%	0.8%
	58,052	20	70	4.47	129.1	6.7	39.5	30.5	69.6	0.4	99.4%	0.6%
	63,854	20	70	4.47	129.5	5.3	39.6	30.4	69.7	0.3	99.6%	0.4%
	69,657	20	70	4.48	129.8	4.0	39.7	30.3	69.8	0.2	99.8%	0.2%

Fuente: "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, 2011"

Se observa que el canal principal conduce más del 90% del caudal transportado por la sección completa; este factor permite suponer que la verificación se puede hacer analizando una sección trapezoidal simple, con el ancho b, los taludes constantes e iguales a ambos lados, sin tener en cuenta la capacidad de transporte del canal de inundación; esto implica un ligero factor de seguridad adicional al analizar los resultados.

En la Figura 6 se muestra el resultado de la simulación asumiendo que el nivel en Alicachín corresponde al regulado de +39.24; se aclara que dado que el régimen hidráulico del río es subcrítico, la profundidad de control es aguas abajo.

De acuerdo con lo anterior, para la evaluación de la amenaza se tuvieron 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 CAR. Conforme a ello, las condiciones de amenaza de inundación por desbordamiento han disminuido en el sector colindante con el desarrollo **Lagos de Castilla II**.

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 6. Perfil hidráulico para un periodo retorno de 100 años con la Adecuación hidráulica del río Bogotá.
Fuente: "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, 2011"

5.4. GEOMORFOLOGÍA

El terreno del desarrollo **Lagos de Castilla II**, 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

Hidrográficamente, el desarrollo **Lagos de Castilla II** de la localidad de Kennedy, se encuentra dentro de la cuenca pluvial Tintal, la cual drena hacia el sistema canal Cundinamarca, que descarga al río Bogotá por medio de la estación elevadora de Gibraltar. Asimismo, el desarrollo se encuentra en la cuenca sanitaria Fucha y las subcuencas sanitarias Int. Kennedy y Canal Cundinamarca Sur.

Es importante anotar que el desarrollo **Lagos de Castilla II** se encuentran ubicado dentro del humedal Techo e impide la continuidad natural de éste; sin embargo, el desarrollo no tiene ningún tipo de amenaza de inundación por desbordamiento (ver Figura 7).

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

Finalmente, a nivel local para el manejo del agua lluvia el costado oriental del desarrollo no cuenta con suficientes sumideros, condición evidenciada en la visita de verificación realizada.

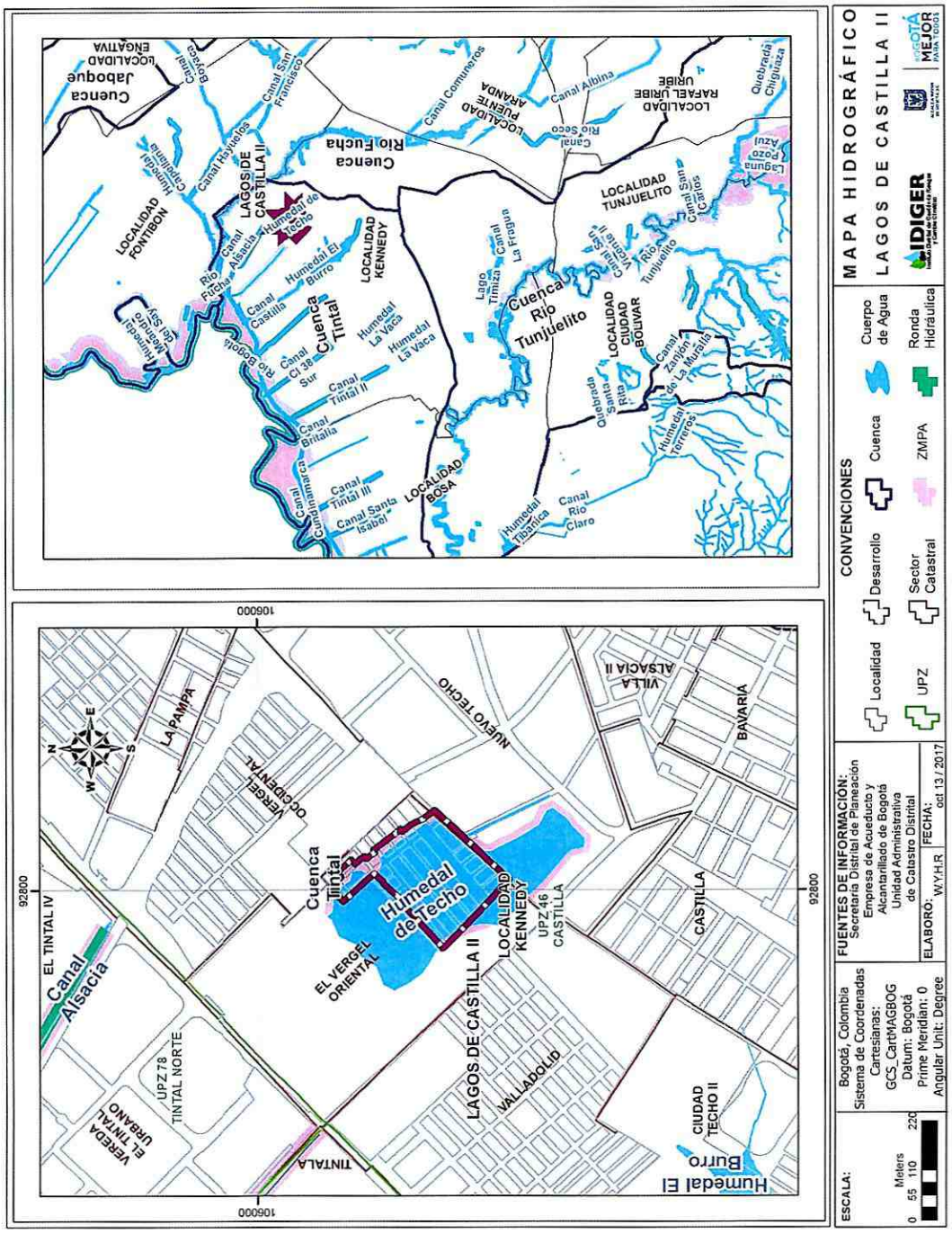


Figura 7. Hidrogafía desarrollo Lagos de Castilla II

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 **Lagos de Castilla II** 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 a 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 de capacidad hidráulica de los sistemas de alcantarillado pluvial), los cuales pueden generar impactos importantes.

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

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 son:

Tabla 6. Definiciones de niveles de amenaza

CATEGORIZACIÓN DE LA AMENAZA	DESCRIPCIÓN
AMENAZA ALTA	Zona delimitada por la línea de inundación producida por el desborde del cauce calculado para el caudal de creciente de un período 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.
AMENAZA MEDIA	Zona delimitada por la línea de inundación producida por el desborde del cauce calculado para el caudal de creciente entre los períodos 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.
	Zona delimitada por la línea de inundación producida por el desborde del cauce calculado para el caudal 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

CATEGORIZACIÓN DE LA AMENAZA	DESCRIPCIÓN
AMENAZA BAJA	creciente de un período 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.

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 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.

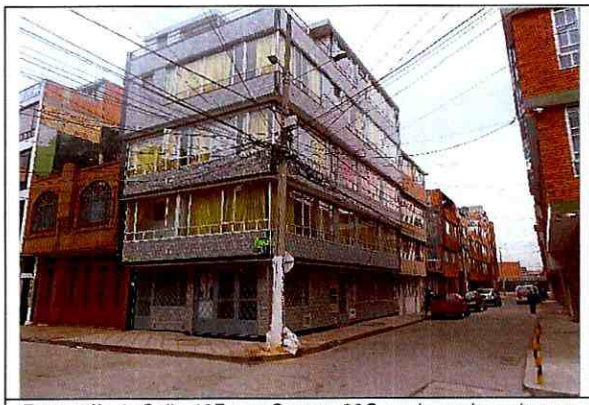
6.4. RECONOCIMIENTO DE CAMPO

Con el fin de viabilizar técnicamente la emisión del concepto técnico para la legalización del desarrollo **Lagos de Castilla II** de la localidad de Kennedy, se realizó visita técnica el día 22 de septiembre de 2017 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.

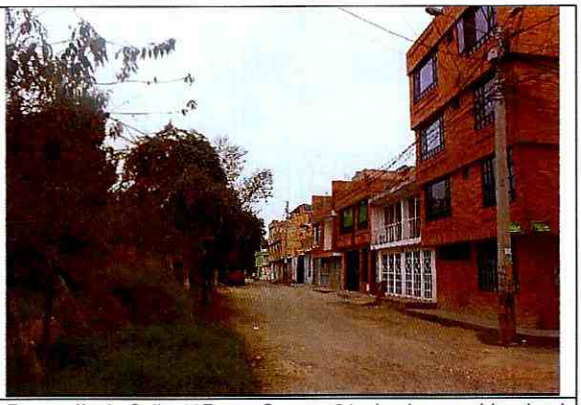
El desarrollo **Lagos de Castilla II** está inscrito en un polígono irregular y morfología plana. La vía de acceso al desarrollo es la Carrera 80, tomádola en la Calle 11A, la cual cuenta con estructura de pavimento en mal estado y sin estructuras adecuadas para el manejo del agua, lo que puede posibilitar eventos de encharcamiento en el sector.

El desarrollo tiene uso residencial y de acuerdo con la cartografía de la Secretaría Distrital del Hábitat - SDHT hacen parte de éste 395 predios distribuidos en 23 manzanas. Los predios están construidos en unidades residenciales: de un nivel, 41 (10%); de dos niveles, 43 (11%); de tres niveles, 108 (27%); de cuatro niveles, 112 (28%); de cinco niveles, 49 (12%), de seis niveles, 15 (4%) y lotes vacíos, 27 (7%). A partir de la inspección visual se pudo establecer que las edificaciones han sido construidas predominantemente con sistema estructural tipo pórtico y mampostería, en su mayoría 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 6 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



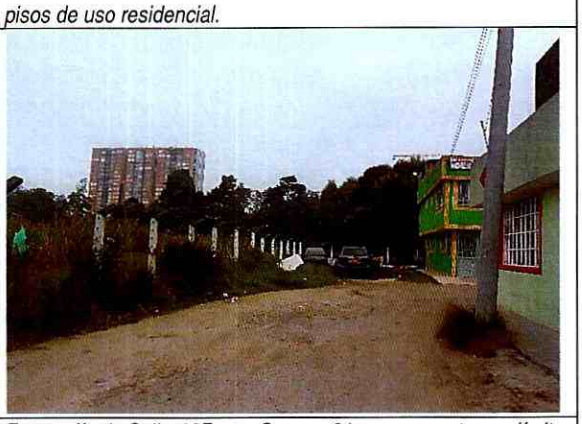
Fotografía 1: Calle 10F con Carrera 80C, en la cual se observa que cuenta con estructura de pavimento y redes de servicios públicos. También se evidencian construcciones de hasta cinco pisos de uso residencial.



Fotografía 2: Calle 10F con Carrera 81, donde se evidencia el límite con una parte del humedal Techo. Se encuentra pavimentada en un estado regular y sin sumideros. En este sector del desarrollo se evidencian construcciones de hasta tres pisos de uso residencial.



Fotografía 3: Carrera 81 con Calle 10, se evidencia una casa de tres pisos con algunas fisuras.



Fotografía 4: Calle 10F con Carrera 81, se encuentra un límite del desarrollo con el humedal Techo. Las vías en este sector no cuentan con estructura de pavimento ni evidencian redes de alcantarillado. Hay construcciones de hasta tres pisos de uso residencial.



Fotografía 5: Carrera 80F con Calle 10D Bis, se evidencian construcciones bien constituidas de hasta 5 pisos. Se encuentran las vías pavimentada y con servicios públicos.



Fotografía 6: Carrera 80F, en este lugar se encuentra la entrada al humedal Techo, la cual queda entre una residencia de seis pisos y una cancha de futbol.

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

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, no se presentan desbordamientos en la margen izquierda del río en los sectores más cercanos con el desarrollo **Lagos de Castilla II**; por tanto, el IDIGER considera que para el desarrollo **Lagos de Castilla II** 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 de los elementos a la acción de la amenaza y su fragilidad ante ésta, donde la exposición es el grado en el que un sistema o sus elementos componentes están sometidos a la acción de un fenómeno potencialmente peligroso y la fragilidad es la predisposición de los elementos expuestos para ser afectados por los efectos de su acción.

Por lo anterior y teniendo en cuenta que la amenaza para el desarrollo **Lagos de Castilla II** es extremadamente baja, existe un mínimo nivel de exposición de las edificaciones ante fenómenos de inundación por desbordamiento, independientemente de su fragilidad, por lo cual la vulnerabilidad resulta igualmente baja.

8. EVALUACIÓN DE RIESGO

Teniendo en cuenta que el riesgo está en función de la amenaza y la vulnerabilidad, y que éstas se encuentren en niveles bajos, se considera que el riesgo es de un nivel inferior al considerado como 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.

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 la aplicación de la microzonificación sísmica, adoptada por el Decreto 523 de 2010, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El desarrollo Lagos de Castilla II se localiza en las zonas geotécnicas denominadas "Llanura B" y "Relleno", cuyas características generales, obtenidas de la Tabla 1 del citado decreto, se presentan en la Tabla 7:

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 7. 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
Rellenos	Relleno de excavación	Rellenos de excavación	Piedemonte y Planicie	Rellenos heterogéneos	Materiales heterogéneos, que acuerdo con su disposición pueden ser compresibles y susceptibles a problemas de estabilidad en taludes

- Así mismo, el desarrollo se localiza en la zona de respuesta sísmica denominada "Aluvial 300", cuyas características generales, obtenidas de la Tabla 2 del Decreto 523 de 2010, se presentan en la Tabla 8:

Tabla 8. Descripción zonas de respuesta sismica

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 300	200-300	2.5-4.0	Suelo aluvial duro: Arcillas limosas o arenas arcillosas o limos arenosos, n algunos sectores se encuentran lentes de arenas limpias	175-300	25-30	amplificación y licuación

- Para el diseño sismo resistente de las edificaciones 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 a 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 caso 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,

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

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 3 del Decreto 523 de 2010, son los siguientes, conforme a la Tabla 9:

Tabla 9. Coeficientes de diseño

Zona	F_a (475)	F_v (475)	T_c (s)	T_L (s)	A_0 (475) (g)
Aluvial 300	0.95	2.10	1.41	3.5	0.14

- 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 al análisis de amenaza y riesgo realizado en el presente Concepto Técnico, el IDIGER establece que para el desarrollo **Lagos de Castilla II** 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 **Lagos de Castilla II**, encontrando que desde el punto de vista de 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 **Lagos de Castilla II**, la amenaza presenta un nivel inferior al considerado como bajo ante eventos de inundación por desbordamiento, teniendo en cuenta la zonificación de amenaza establecida, de acuerdo a 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 del *"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.

En el análisis de riesgo se definió que el desarrollo **Lagos de Castilla II** 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.

Es importante tener en cuenta que, aunque el desarrollo **Lagos de Castilla II** no cuenta con amenaza de inundación por desbordamiento, éste se encuentra ubicado dentro del humedal Techo e impide su continuidad natural. Adicionalmente, en el mapa *"N° 1. Clasificación del Suelo"*, del Decreto 190 del 2004 el área del desarrollo está localizada en una zona clasificada como Suelo de Protección; asimismo, en el mapa *"N° 12. Estructura Ecológica*

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

Principal" del mismo decreto, dicha zona corresponde a un área protegida de orden distrital, Parque ecológico distrital de Humedal.

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, que evidencian que en las temporadas de lluvias altas se presenten niveles de láminas de agua superiores al nivel del terreno aledaño al mismo, la CAR deberá 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, que en algunos sectores del desarrollo no se cuentan con estructuras hidráulicas para el drenaje y a 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.

- Se recomienda a la EAB – ESP desde sus competencias, adelantar las acciones respectivas para llevar a cabo las labores de mantenimiento y limpieza de los canales que sirven de drenaje al área del presente concepto, para que permitan su buen funcionamiento, debido a que es común en los mismos la gran colmatación por basura y presencia de vegetación lo cual puede generar obstrucciones y la disminución de la capacidad hidráulica en el sistema de drenaje general.

- 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.

- Asimismo, como ya se mencionó, el riesgo se reduce, más no se elimina, por tanto la población que se encuentre cerca de las obras de protección de los cuerpos de agua, se debe sensibilizar a la posibilidad de inundación a la que están sujetos, en caso de falla funcionales, sin que ello represente generación de pánico, de modo que se

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

asuman por quienes corresponde las acciones tendientes a mitigar los efectos de las potenciales amenazas, y por la ciudadanía, la protección de sus bienes y de su integridad de forma participativa, bajo la coordinación del Consejo Local de Gestión del Riesgo y Cambio Climático.

- 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 las zonas geotécnicas "Llanura B" y "Rellenos" y en la zona de respuesta sísmica "Aluvial 300", donde pueden presentarse efectos de sitio relacionados con amplificación y 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 que se realizaron para la legalización del desarrollo, están basados en los resultados de los estudios mencionados y en las observaciones realizadas durante la visita al polígono. 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 modificaciones que sean del caso.

- 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 riego por lo tanto si se producen cambios significativos en las mencionadas condiciones este deberá ser ajustado, dado que el factor antrópico es una variable determinante en el sector y este es dinámico y muy sensible al cambio.

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

12. ANEXOS

No se presentan anexos dado que el desarrollo no se encuentra expuesto a amenaza 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: Andri Muñoz Robayo** **Profesión: Ingeniera Civil** **MP: 15202181290BYC**	Firma: **Nombre: Luis Esteban Montaña Forero** **Profesional Especializado Cod. 222 Grado 23**
Contratista de Conceptos para la Planificación Territorial	*Profesional Especializado de Conceptos para la Planificación Territorial*
13.3. Revisó	**13.4. Avaló:**
Firma: **Nombre: Nubia Lucía Ramírez** **Profesional Especializado Cod. 222 Grado 23**	Firma: **Nombre: Jesús Enrique Rojas Ochoa** **Profesional Especializado Cod. 222 Grado 23**
Profesional Especializado de Conceptos para la Planificación Territorial	*Profesional Especializado - Responsable del 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