



IDEAM Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales



Al servicio
de las personas
y las naciones

INCORPORACION DE LA GESTIÓN DE RIESGOS HIDROCLIMÁTICOS **EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPAL**

Un camino seguro para la adaptación
al cambio climático

Plan Regional Integral de Cambio Climático
Región Capital Bogotá - Cundinamarca

DOCUMENTO DE APOYO
PARA LA TOMA DE DECISIONES

3

PUNTOS FOCALES DIRECTIVOS DE LAS INSTITUCIONES SOCIAS

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO PNUD Fabrizio Hochschild Coordinador Residente y Humanitario de la ONU Silvia Rucks Directora de País Fernando Herrera Coordinador Área de Pobreza y Desarrollo Sostenible Jimena Puyana Oficial de Desarrollo Sostenible	IDEAM Omar Franco Torres Director José Alaín Hoyos Subdirector de Estudios Ambientales María Teresa Martínez Subdirectora de Meteorología Paola Bernal Jefe oficina de Cooperación Internacional	GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA Álvaro Cruz Vargas Gobernador de Cundinamarca Fredy William Sánchez Secretario de Integración Regional Andrés Alejandro Romero Secretario de Planeación Marcela Orduz Quijano Secretario de Ambiente Jaime Matiz Ovalle Oficina de Atención y Prevención de Desastres	ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ Gustavo Petro Urrego Alcalde Mayor de Bogotá Gerardo Ardila Calderón Secretario Distrital de Planeación Néstor García Buitrago Secretario Distrital de Ambiente Alberto Merlano Gerente EAB Javier Pava Director IDIGER
CAR Alfred Ignacio Ballesteros Director	CORPOGUAVIO Oswaldo Jiménez Director	CORPORINOQUIA Martha Jhoven Plazas Directora	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT Brigitte LG Baptiste Directora
PARQUES NACIONALES NATURALES Julia Miranda Directora Parques Nacionales Naturales	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE Rodrigo Suárez Director de Cambio Climático	DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN Alexander Martínez Subdirector de Desarrollo Ambiental Sostenible	

PUNTOS FOCALES DEL PRICC EN LAS INSTITUCIONES SOCIAS

PNUD: Claudia Marín; IDEAM: Vicky Guerrero, Juan Gabriel Osorio; Gobernación de Cundinamarca: Marleny Urbina, Constanza Cruz; Secretaría Distrital de Ambiente: Gloria Esperanza Narváez; Secretaría Distrital de Planeación: Carolina Chica; IDIGER: Lina María Hernández; EAB: Francisco Javier Canal; CAR: María Elena Báez; CORPOGUAVIO: Myriam Amparo Andrade; Instituto Alexander von Humboldt: Jorge Enrique Gutiérrez; Parques Nacionales Naturales: Juan Giovany Bernal; DNP: Silvia Calderón; MADS: Maritza Florián.

PLAN REGIONAL INTEGRAL DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA BOGOTÁ CUNDINAMARCA (PRICC)

UNIDAD COORDINADORA DEL PRICC

Coordinador:

Javier Eduardo Mendoza Sabogal

Asesor técnico:

Jason García Portilla

Asesor comunicaciones:

Juan Carlos Forero Amaya

Asistente administrativo:

Isabel Castro Robledo

El PRICC es fruto de un trabajo en colaboración que ha sido posible gracias al apoyo y participación de numerosas personas e instituciones. Se ha financiado en virtud del documento de proyecto firmado entre las instituciones socias y también gracias a las generosas contribuciones del Gobierno de España y del Gobierno de Quebec, Canadá. Este documento se basa en los resultados obtenidos a través de la consultoría elaboradas por: (i) Omar Darío Cardona, piloto de asistencia

técnica: Guía técnica para incorporar la gestión integral de riesgos hidroclimáticos en el ordenamiento territorial municipal, Contrato PNUD No. 00000020652; (ii) Conservación Internacional Colombia, estimar y analizar la vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial, Contrato PNUD No. 00000020123. Se permite la reproducción total o parcial de este documento citando la fuente.

Cítese como:

IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, Corpoguavio, Instituto Alexander von Humboldt, Parques Nacionales Naturales de Colombia, MADS, DNP. 2014. *Incorporación de la gestión de riesgos hidroclimáticos en el ordenamiento territorial municipal*. Plan Regional Integral de Cambio Climático para Bogotá Cundinamarca (PRICC).

Fotografías:

Instituto Humboldt, IDEAM, Oficina de prensa Alcaldía Mayor de Bogotá, Oficina de prensa Gobernación de Cundinamarca, IDIGER, www.123rf.com

Diseño gráfico:

Una tinta medios.

Impresión:

Panamericana, formas e impresos S.A.

Bogotá, Colombia - abril 2014

ISBN: 978-958-8758-92-3

Para un mayor detalle de la información aquí presentada, favor referirse a los documentos *in extenso*, que se pueden descargar en www.priccregioncapital.org - www.pnud.org.co www.ideam.gov.co.



EL RIESGO EN LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL¹

La incorporación de la gestión del riesgo de desastres de origen hidrológico en los procesos de planeación y ordenamiento territorial, facilita implantar medidas orientadas a la reducción del riesgo existente y evitar la generación de nuevos riesgos en el futuro. Así, el riesgo como determinante del ordenamiento territorial no busca restringir ni frenar el desarrollo que potencialmente pueda tener un municipio, por el contrario, permite identificar posibilidades territoriales reales para un crecimiento sostenible y una visión inteligente de futuro.

De este modo, este proceso no es una carga más para las autoridades municipales —útil solo para cumplir con las disposiciones legales y de planeación—, sino una medida con la cual se evita que los fenómenos potencialmente peligrosos se conviertan en amenazas ciertas para los componentes urbanos o rurales expuestos² del municipio, lo que en muchas ocasiones los convierte, a su vez, en elementos o activos vulnerables³. Esta situación de vulnerabilidad muchas veces influye o impide que la inversión sea efectivamente destinada para el desarrollo social, físico, económico del municipio y por el contrario, ocasiona que ésta deba re-direccionarse hacia la atención de emergencias y desastres debido a riesgos no manejados.

Así, un municipio que integre en forma correcta el riesgo dentro de su proceso de planificación territorial como determinante del uso del suelo, podrá tener un apropiado conocimiento de su territorio en relación con las amenazas y las áreas de posible afectación (tanto las ya ocupadas como las no ocupadas, pero que podrían ser ocupadas), mediante la zonificación de la aptitud del suelo. Igualmente, logrará implementar una reglamentación para evitar ocupaciones que generarían riesgo y por consiguiente futuros desastres (suelo de protección o de uso con restricciones). Finalmente, podría priorizar las acciones que se deben hacer para reducir el riesgo (como por ejemplo el reasentamiento o la reubicación). Por estas razones, el ordenamiento territorial se convierte en un instrumento de planificación y gestión del riesgo idóneo que permite actuar so-

bre el territorio evitando desastres y reduciendo el riesgo, y conduciendo al municipio hacia un desarrollo seguro, orientado a mejorar las condiciones de vida de la población.

Aunque el país cuenta con un amplio marco jurídico en ordenamiento territorial y la gestión del riesgo⁴ (lo que nos posiciona en la vanguardia a nivel latinoamericano), es claro que todavía hay un extenso camino por recorrer en lo referente al tipo de metodologías técnico-científicas estandarizadas (resolución, escalas, modelación) de evaluación de amenazas y riesgo, que permiten identificar las zonas inestables, las manchas de inundaciones, los flujos torrenciales, etc. Esto ha originado que hasta la fecha, cada municipio ha adoptado la que ha considerado más apropiada según la información disponible⁵.

1 IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, Corpogavio, Instituto Alexander von Humboldt, Parques Nacionales Naturales de Colombia, MADS, DNP. 2014. Piloto de asistencia técnica: Guía técnica para incorporar la gestión integral de riesgos hidrológicos en el ordenamiento territorial municipal. Plan Regional Integral de Cambio Climático para Bogotá-Cundinamarca (PRICC).

2 Se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza.

3 Vulnerabilidad: Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia.

CONOCIMIENTO, PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

La Ley 1523 de 2012 establece textualmente que *“en el caso de los eventos hidrometeorológicos, la adaptación al cambio climático corresponde a la gestión del riesgo de desastres en la medida en que está encaminada a la reducción de la vulnerabilidad o al mejoramiento de la resiliencia en respuesta a los cambios observados o esperados del clima y su variabilidad”*.

Un municipio que realice una adecuada gestión del riesgo de desastres, en sus tres componentes esenciales (conocimiento, prevención y atención de emergencias y desastres⁴), está avanzando de manera segura hacia la adaptación territorial al cambio climático y la construcción de un territorio más resiliente y seguro. Para esto, el municipio cuenta como parte esencial de la estrategia de gestión con los instrumentos de planificación municipal/ departamental y de ordenamiento territorial, ya que éstos recogen no sólo los usos del suelo permitidos, condicionados o restringidos y la visión de futuro que se desea para el territorio, sino también asigna las prioridades y los recursos para lograr dichos fines. Lograr tener encadenados la gestión del riesgo, la adaptación al cambio climático y el ordenamiento territorial sirve para que el municipio opte por un

crecimiento mejor planificado, disminuyan sus emergencias o desastres y encaminarse hacia la inversión social y la competitividad.

Por el contrario, actividades productivas sin monitoreo ni control, el crecimiento urbano en sitios inapropiados y la pérdida del saber tradicional sobre los ciclos ambientales, pueden desencadenar problemas de alta degradación ambiental en áreas extensas del municipio, con lo que se pone en riesgo, entre otros aspectos, el suministro de servicios ecosistémicos claves para la producción y el bienestar humano.

4 Ley 9 de 1989; Ley 388 de 1997; Decreto 93 de 1998; Decreto 3600 de 2007; Ley 1454 de 2011; Ley 1523 de 2012; entre otras.

5 De acuerdo con el artículo 189 del Decreto Ley 19 de 2012 “Incorporación de la gestión del riesgo en la revisión de los planes de ordenamiento territorial”, se reconoce que aún falta reglamentación en lo relativo al tipo de metodologías de evaluación de amenazas y riesgo.

6 De acuerdo con la Ley 1523 de 2012, estos son los componentes de la gestión del riesgo.

Lograr tener encadenados la gestión del riesgo, la adaptación al cambio climático y el ordenamiento territorial sirve para que el municipio opte por un mejor crecimiento, disminuyan sus emergencias o desastres y encaminarse hacia la inversión social y la competitividad

CONSIDERAR LAS AMENAZAS: **OPORTUNIDAD PARA EL DESARROLLO**

Los niveles de amenaza y riesgo son en cualquier caso relativos y la definición de si un riesgo es mitigable o no, también es una definición relativa que depende no sólo del grado de mitigabilidad de la amenaza y del riesgo sino de la factibilidad o decisión de llevar a cabo las intervenciones.

Evitarse la ocupación de terrenos no apropiados para la urbanización por presencia de amenazas naturales, más que una restricción, es una oportunidad para el desarrollo local, ya que evita costosas inversiones que de una u otra manera el país, los departamentos o los municipios deben sufragar en el momento de presentarse un desastre. De este modo, identificar y zonificar de forma anticipada las zonas donde se puede generar riesgo es fundamental para determinar correctamente las áreas de expansión de los municipios a fin de evitar desastres futuros. Así mismo, en relación con el riesgo que ya existe (zonas ya ocupadas), la incorporación del riesgo en la planificación territorial es necesaria para determinar los tratamientos urbanísticos que se deberán implementar a fin de reducir el potencial de pérdidas de vidas y daños económicos en las zonas determinadas como de alto riesgo.

Desde el punto de vista del ordenamiento territorial no todas las amenazas son realmente relevantes en la definición de los usos del suelo; es decir, por un lado existen amenazas cuya energía es tan alta que su intensidad se considera lo suficientemente severa para que cual-

quier elemento expuesto, en términos prácticos, esté sujeto a un daño total o casi total en caso de presentarse o desencadenarse el evento peligroso; por ejemplo, deslizamientos o movimientos en masa, los flujos de lodo o de escombros, las avalanchas, las inundaciones de alta pendiente o comportamiento torrencial, entre otros. Por esta razón, la zonificación de amenazas de este tipo se traduce en términos prácticos en una zonificación del riesgo, sea porque ya exista algo expuesto o porque algo pueda estar expuesto en ese sitio en el futuro. Esta es la razón fundamental por la cual en la Ley 388 de 1997, de desarrollo territorial, se refiere a que es necesario identificar las zonas de amenaza y riesgo como determinante o estructurante del ordenamiento territorial y con fines de prevención de desastres (hoy entendida como gestión del riesgo de desastres de acuerdo con la Ley 1523 de 2012).

De otro lado, existen fenómenos cuya amenaza se expresa en un amplio espectro de intensidades (desde valores muy pequeños a valores muy altos) y para las cuales se establecen en el ordenamiento territorial de forma prescriptiva las exigencias de seguridad que se deben cumplir, por ejemplo, la actividad sísmica, la acción



del viento, la caída de nieve/granizo, la caída de cenizas de origen volcánico, las inundaciones lentas e incluso los incendios forestales, entre otros fenómenos. En este caso, existe una gradación de la vulnerabilidad que da cuenta del grado de fragilidad de los elementos expuestos ante la severidad de los fenómenos y es fundamental evaluarla para poder estimar el nivel de riesgo físico frente a las intensidades de los eventos factibles.

La diferencia fundamental entre estos dos tipos de amenazas frente a los procesos de ordena-

miento, es que en el segundo caso la vulnerabilidad es variable y sólo se satura o es total cuando se trata de un evento extremadamente severo, mientras que en los casos de las amenazas de alta energía, el elemento expuesto es total o se satura ante el fenómeno y por eso la identificación de las zonas de amenaza, que usualmente están asociadas más a la frecuencia de los fenómenos que a su intensidad, es en la práctica la identificación de las zonas de riesgo implícito.

Ahora bien, la sola caracterización del riesgo implícito en un área no es suficiente si no se deriva

de dicha caracterización la imagen objetivo o vocación del territorio en un plazo determinado y el tratamiento correspondiente que debe plantearse. Así, existe una relación directa entre la definición de los resultados de amenaza y riesgo y la propuesta o decisión en términos de restricción o condicionamientos, e incluso de exigencias o planteamientos de lo que se puede hacer en el área, razón por la cual la definición de los niveles de amenaza y riesgo no debe realizarse en forma desconectada, como lamentablemente se ha venido haciendo hasta ahora en forma convencional con calificaciones arbitrarias de

alto, medio y bajo por juicios técnicos que no han tenido en consideración lo que eso implica para la planificación y el desarrollo.

Es importante tener en cuenta que los niveles de amenaza y riesgo son en cualquier caso relativos y que la definición de si un riesgo es mitigable o no, también es una definición relativa que depende no sólo del grado de mitigabilidad de la amenaza y del riesgo sino de la factibilidad o decisión de llevar a cabo las intervenciones que, aunque puedan implicar

costos altos de mitigación⁷ pueden ser factibles y justificables para la reducción o el control del nivel de amenaza existente, teniendo en cuenta otras consideraciones técnicas, sociales, ambientales, culturales y económicas.

⁷ La mitigación de riesgos se refiere a la aplicación de medidas de intervención prescriptiva o correctiva dirigidas a reducir o disminuir los daños y pérdidas que se pueden presentar a través de reglamentos de seguridad y proyectos de inversión públi-

ca o privada cuyo objetivo es reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad existente. La mitigación del cambio climático se refiere a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

⁸ Mendes, K.C. 2013. La reducción del riesgo de desastres en la planificación urbana. Caso de estudio la parroquia Caraballeda en el estado Vargas. Tesis de Maestría en Planificación Urbana: Mención Política y Acción Local Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

AMENAZA RELATIVA EN EL ÁREA	PROBABILIDAD RELATIVA	INUNDACIONES*	DESLIZAMIENTOS	RIESGO IMPLÍCITO
Muy alta	90% - 100%	Mancha de inundación para Tiempo de retorno = 10 años	Virtualmente inestable	Área virtualmente afectada
Alta	66% - 100%	Mancha de inundación 11 < Tiempo de retorno < 25 años	Inestabilidad muy factible	Afectación muy factible
Moderada	33% - 66%	Mancha de inundación 25 < Tiempo de retorno < 50 años	Inestabilidad factible	Afectación factible
Baja	0% - 33%	Mancha de inundación 50 < Tiempo de retorno < años	Inestabilidad poco factible	Afectación poco factible
Muy baja	0% - 10%	Mancha de inundación Tiempo de retorno > 100 años	Virtualmente estable	Área virtualmente no afectable

TABLA 1. Se presenta la manera como se pueden definir y utilizar los niveles de amenaza, usando criterios de probabilidad relativa de ocurrencia, y cómo se derivan los niveles de riesgo implícito con fines de orientación de la imagen objetivo de la planificación del territorio⁸.

*En el caso de las inundaciones podrían definirse otros criterios según las características de la cuenca

Por lo anterior, se considera fundamental no sólo establecer los niveles de riesgo implícito (Tabla 1) sino las acciones que se derivan de la calificación de las áreas respectivas. Se propone aquí tres tipos de intervenciones asociadas a cada nivel de riesgo implícito (ver definiciones de la Ley 1523 de 2012). La intervención **prospectiva** en zonas aún no ocupadas por

asentamientos humanos, la intervención **correctiva** en zonas ya ocupadas y, por lo tanto, donde ocurren actividades que están en riesgo, y una intervención **prescriptiva** que plantea el tipo de análisis y de exigencias que se deben cumplir con el fin de reducir o controlar la amenaza (asegurándose de que no aumente) (Tabla 2).

RIESGO IMPLÍCITO	INTERVENCIÓN PROSPECTIVA (ÁREA NO OCUPADA) A	INTERVENCIÓN CORRECTIVA (ÁREA OCUPADA) B	INTERVENCIÓN PRESCRIPTIVA (EXIGENCIAS)
Área virtualmente afectada	Prohibición de asentamientos e infraestructura	Reubicación de asentamientos e infraestructura	Explorar reducir la amenaza al nivel de moderada
Afectación muy factible	Prohibición de asentamientos e infraestructura	Reducción de la amenaza + sistema de alerta	Reducir la amenaza al nivel de moderada
Afectación factible	Control del aumento de la amenaza + sistema de alerta	Protección del área + sistema de alerta	Controlar aumento de la amenaza (A) y proteger el área (B)
Afectación poco factible	Control del aumento de la amenaza	Sin condicionantes	Controlar el aumento de la amenaza (A)
Área virtualmente no afectable	Sin condicionantes	Sin condicionantes	Sin requisitos

TABLA 2. Tipo de intervenciones en las áreas identificadas con los diferentes niveles de riesgo implícito⁸.

En síntesis, no basta con sólo evaluar la amenaza ante los fenómenos y el riesgo implícito que ella implica con fines de ordenamiento territorial, sino que se necesita asociar los niveles de amenaza a intervenciones correctivas, prospectivas y prescriptivas, para finalmente definir las restricciones, los condicionamientos y las exigencias que se deben cumplir en las zonas propensas a la ocurrencia de even-

tos peligrosos. Al respecto se propone utilizar en los instrumentos de planificación un enfoque metodológico que permita desarrollar lo indicado en las Tablas 1 y 2, con lo cual se puede incluir la variable riesgo como determinante en el ordenamiento territorial. Un ejemplo de lo anterior se presenta en la Tabla 3, con ejemplos de lineamientos de ordenamiento territorial.

La intervención Prospectiva es el proceso cuyo objetivo es garantizar que no surjan nuevas situaciones de riesgo a través de acciones de prevención, impidiendo que los elementos expuestos sean vulnerables o que lleguen a estar expuestos ante posibles eventos peligrosos. Se realiza primordialmente a través de la planificación ambiental sostenible, el ordenamiento territorial, la planificación sectorial y en general todos aquellos mecanismos que contribuyan de manera anticipada a la localización, construcción y funcionamiento seguro de la infraestructura, los bienes y la población.



La Intervención Correctiva es el proceso cuyo objetivo es reducir el nivel de riesgo existente en la sociedad a través de acciones de mitigación, en el sentido de disminuir o reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

La Intervención Prescriptiva equivale a lo que en la Ley 1523 de 2012 define como reglamentación prescriptiva, que corresponde a las disposiciones cuyo objetivo es determinar en forma explícita exigencias mínimas de seguridad en elementos que están o van a estar expuestos en áreas propensas a eventos peligrosos con el fin de preestablecer el nivel de riesgo aceptable en dichas áreas.

TIPO DE RIESGO IMPLÍCITO	INTERVENCIÓN PROSPECTIVA (ÁREA NO OCUPADA)	USO DEL SUELO PERMITIDO		INTERVENCIÓN CORRECTIVA (ÁREA OCUPADA)	USO DEL SUELO PERMITIDO		INTERVENCIÓN PRESCRIPTIVA (EXIGENCIAS)
		URBANO	RURAL		URBANO	RURAL	
Área virtualmente afectada	Prohibición de asentamientos e infraestructura	Protección	Protección	Reubicación de asentamientos e infraestructura	Servicios*	Agrícola, Pecuario, Forestal, Agroforestal, Actividades análogas compatibles con uso suelo rural***	Explorar reducir la amenaza
Afectación muy factible	Prohibición de asentamientos e infraestructura	*Transitorio	Protección	Obras de reducción y protección + sistema de alerta	Residencial Comercio Servicios* Institucional**	Agrícola, Pecuario, Forestal, Agroforestal, Actividades análogas compatibles con uso suelo rural***	Reducir la amenaza y proteger el área
Afectación factible	Obras de control de la amenaza + sistema de alerta	Servicios* Institucional** Industrial	Agrícola, Pecuario, Forestal, Agroforestal, Actividades análogas compatibles con uso suelo rural***	Obras de protección + sistema de alerta	Industrial		Controlar la amenaza y proteger el área
Afectación poco factible	Obras de control de la amenaza	Residencial Comercio Servicios Institucional Industrial	Agrícola, Pecuario, Forestal, Agroforestal, Minero, Actividades análogas compatibles con uso suelo rural	Sin condicionantes	Residencial Comercio Servicios Institucional Industrial	Agrícola, Pecuario, Forestal, Agroforestal, Minero, Actividades análogas compatibles con uso suelo rural	Controlar la amenaza
Área virtualmente no afectable	Sin condicionantes						Sin requisitos

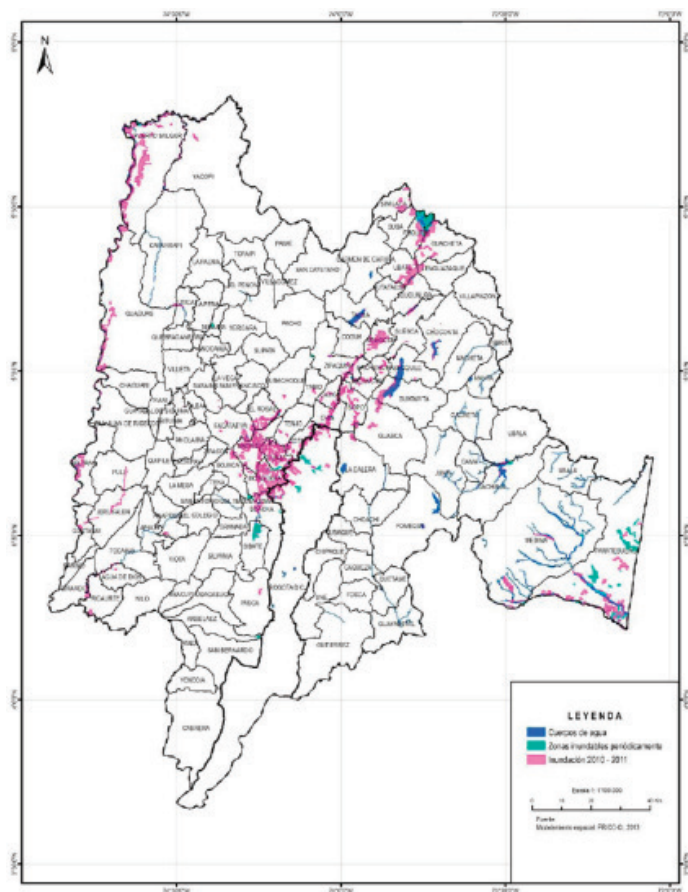
* No todos los servicios

** No todos los institucionales

*** No todas las actividades análogas

TABLA 3. Ejemplo de usos permitidos en el ordenamiento territorial (suelos urbanos y rurales), de acuerdo con el tipo de riesgo implícito y de las intervenciones prospectiva, correctiva y prescriptiva⁸.

EXPOSICIÓN A INUNDACIONES



EXPOSICIÓN A PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA

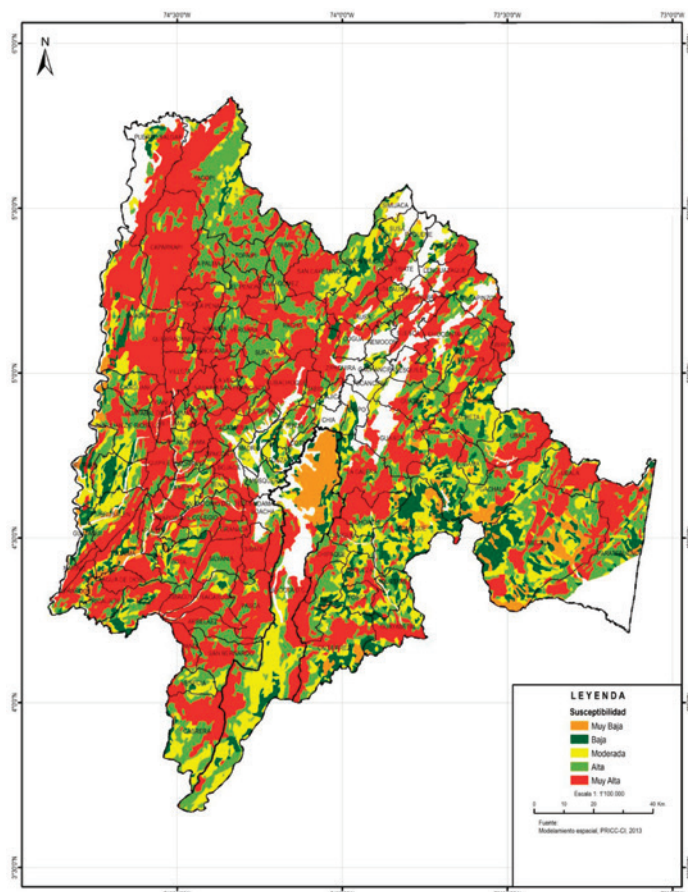


FIGURA 1. Exposición a diferentes amenazas en la región Bogotá Cundinamarca. Mapas obtenidos del análisis de vulnerabilidad al cambio climático desarrollado en el marco del PRICC⁹.

9 IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, Corpoguvio, Instituto Alexander von Humboldt, Parques Nacionales Naturales de Colombia, MADS, DNP. 2014. Análisis la vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la región Bogotá - Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Plan Regional Integral de Cambio Climático para Bogotá Cundinamarca (PRICC).

PROPUESTA METODOLÓGICA **PARA EVALUAR EL RIESGO** ASOCIADO A INUNDACIONES Y DESLIZAMIENTOS¹

Para dar un paso al frente en la necesidad regional y nacional de contar con aproximaciones metodológicas técnico-científicas para la estimación de amenazas y riesgos hidrológicos y poder así integrar estas evaluaciones en los instrumentos de ordenamiento territorial, en el marco del PRICC se desarrolló la siguiente propuesta para desde la reflexión y el análisis de la realidad regional, sustentar la aplicación del enfoque territorial al cambio climático y aportar en los ejercicios de construcción nacional sobre este tema, que actualmente lidera la Mesa Nacional de Conocimiento del Riesgo de la Unidad Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (UNGRD). La propuesta incluye una serie de métodos desde técnicas muy sencillas o simplificadas, hasta técnicas de alta sofisticación o complejidad que exigen información muy detallada, para evaluar la amenaza y riesgo implícito por deslizamientos e inundaciones.

Esta propuesta se centra en el análisis de las amenazas relacionadas con deslizamientos e inundaciones, ya que no sólo son las dos más severas, extendidas y recurrentes en la región Bogotá Cundinamarca (Figura 1), sino que también son muy importantes a considerar para la definición de los usos del suelo.

Aunque se necesitan inversiones en conocimiento bien fundamentadas en su alcance técnico para poder tener insumos apropiados y sólidos en los municipios para la toma de decisiones, se pueden tomar decisiones informadas y con criterios apropiados como administradores de lo público, no obstante las incertidumbres que siempre existirán en este tipo de análisis.

Se propone desde el marco del PRICC y a partir de una categorización de municipios (Tabla 4), una serie de metodologías que le permitan a cada tipo de municipio, orientar técnicamente qué incluir en unos términos de referencia, o si es el caso, cómo evaluar por ellos mismos los riesgos asociados a inundaciones y deslizamientos (Tablas 5 y 6¹⁰).

10 La descripción detallada de cada uno de estos métodos y algunos ejemplos de aplicación se pueden consultar en las partes II y III del documento “Piloto de Asistencia Técnica para incorporar la Gestión integral de riesgos hidrológicos en el ordenamiento territorial municipal incorporación del riesgo en el ordenamiento territorial instructivo para el nivel municipal”, elaborado para el PRICC por el consultor Omar Darío Cardona PhD y colaboradores. Disponible in extenso en www.priccregioncapital.org.

Los deslizamientos e inundaciones no sólo son las dos amenazas más severas, extendidas y recurrentes en la región Bogotá Cundinamarca, sino que también son muy importantes a considerar para la definición de los usos del suelo.

GRUPO (NIVEL)	CATEGORÍAS (LEY 1551 DE 2012)	CLASIFICACIÓN DE TIPO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (LEY 388 DE 1997)	NÚMERO TOTAL DE MUNICIPIOS
1	Quarta, quinta y sexta	EOT	1036
2	Segunda y tercera	PBOT	39
3	Especial y primera	POT	24

TABLA 4. Categorización de municipios de acuerdo con la clasificación establecida por la Ley 1552 de 2012 y la Ley 388 de 1997, para establecer los requerimientos de información y las metodologías propuestas para la evaluación de los riesgos asociados a inundaciones y deslizamientos¹.

NIVEL (GRUPO)	MÉTODOS	REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN
1	Observación directa	Bajos (visitas de campo)
	Zonificación heurística basada en criterio experto	Bajos
2	Métodos heurísticos basados en datos	Medios
	Métodos Geotécnicos asociados a Factores de Seguridad	Medios
3	Análisis Discriminante	Altos
	Redes Neuronales Artificiales	Altos

TABLA 5. Métodos sugeridos para evaluar deslizamientos, de acuerdo con el tipo de municipio del que se esté hablando según la tabla 4¹.

TABLA 6. Métodos sugeridos para evaluar inundaciones, de acuerdo con el tipo de municipio del que se esté hablando según la tabla 4¹.

NIVEL	MÉTODOS	REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN
1	<p>Inundación aluvial o torrencial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ronda geomorfológica <p>Inundación por encharcamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Susceptibilidad topográfica 	Bajos
2	<p>Inundación aluvial o torrencial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precipitación: tormentas estocásticas • Volúmenes de flujo: Factores de escurrimiento • Lluvia-escorrentía: Hidrograma triangular • Inundación: 1D para aluvial o torrencial <p>Inundación por encharcamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precipitación: tormentas estocásticas con distribución espacial • Volúmenes de flujo: Factores de escurrimiento • Susceptibilidad topográfica 	Medios
3	<p>Inundación aluvial o torrencial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precipitación: tormentas estocásticas con distribución temporal • Volúmenes de flujo: Factores de escurrimiento • Lluvia-escorrentía: Clark modificado • Inundación: 2D para aluvial, 1D para torrencial <p>Inundación por encharcamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precipitación: tormentas estocásticas con distribución espacial • Volúmenes de flujo: Factores de escurrimiento • Susceptibilidad topográfica 	Altos

Finalmente, este aporte metodológico que se hace desde el proceso de construcción del PRICC, contribuye a las discusiones nacionales para dar claridad a los funcionarios del nivel municipal para avanzar en la definición de los “cómo”, que permitan desarrollar los “qué” incluidos en la ley. La implementación del enfoque territorial al cambio climático, que se busca lograr en el marco del PRICC, pone de

manifiesto la importancia de incorporar la gestión integral de riesgos (clave de la adaptación al cambio climático), en el ordenamiento territorial, ya que este instrumento es la clave que tienen los municipios para definir los usos del suelo y las principales actividades sobre el territorio, de modo que se logre reducir la vulnerabilidad poblacional (por ejemplo, manteniendo los ecosistemas claves para el suministro de

servicios ecosistémicos), así como también reducir las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con los diferentes usos del suelo. Un territorio resiliente y seguro ante el cambio climático, es un territorio que gestiona adecuadamente los riesgos de manera que se mantenga la calidad de vida, la sostenibilidad productiva y la competitividad.

www.priccregioncapital.org

El Plan Regional Integral de Cambio Climático de Bogotá – Cundinamarca, es una plataforma de asociación interinstitucional que busca fortalecer las capacidades técnicas de las instituciones socias y sustentar la toma de decisiones a partir de información científica, para enfrentar los retos del cambio climático. El PRICC también apoya el diseño y la implementación de medidas de mitigación y adaptación en la región Bogotá Cundinamarca que permitan avanzar hacia un desarrollo con bajas emisiones GEI y resiliente al clima.

Este documento de apoyo a tomadores de decisiones presenta consideraciones generales a tener en cuenta sobre la importancia de incorporar la gestión del riesgo de desastres de origen hidrológico en los instrumentos de ordenamiento territorial, al tiempo que presenta un conjunto de opciones metodológicas para la evaluación de riesgos por inundaciones y deslizamientos, de acuerdo con la cantidad y calidad de información y presupuesto que tengan los diferentes municipios, de modo que se pueda avanzar en la revisión y ajuste de los instrumentos de ordenamiento territorial.



Con la colaboración de:



MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

