



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales



*Al servicio
de las personas
y las naciones*

ESTRATEGIA REGIONAL DE **MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN** **AL CAMBIO CLIMÁTICO** PARA BOGOTÁ Y CUNDINAMARCA

Plan Regional Integral de Cambio Climático
Región Capital Bogotá - Cundinamarca

DOCUMENTO DE APOYO
PARA LA TOMA DE DECISIONES

7

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 las consultorías elaboradas por: (i) Corporación Ambiental Empresarial (CAEM), Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la

variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca, Contrato No. PNUD 00000021764; (ii) Ana Derly Pulido G., Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero para la Región Capital, Bogotá-Cundinamarca e Identificar proyectos de mitigación prioritarios para la región Bogotá – Cundinamarca en el marco del proyecto PRICC y apoyar la elaboración del plan de implementación, Contratos No. PNUD 0000009180 y PNUD 00000015552; (iii) 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 No. PNUD 00000020123; (ii) CIDER de la Universidad de los Andes, Análisis de políticas y caracterización de actores en la región capital Bogotá-Cundinamarca, Contrato No. PNUD 000000021042; (iv) Oscar Javier Espejo, Ensamble multiescenario y multimodelo para la región Bogotá Cundinamarca para los periodos 2011-2040; 2041-2070 y 2071-2100, Contrato PNUD

No. 00000015443.

Cítese como: IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, Corpoguavio, Instituto Alexander von Humboldt, Parques Nacionales Naturales de Colombia, MADS, DNP. 2014. *Estrategia regional de mitigación y adaptación al cambio climático para Bogotá y Cundinamarca*. 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, El Tiempo.

Diseño gráfico: Una tinta medios.

Impresión: Panamericana, formas e impresos S.A. **Bogotá, Colombia - abril 2014**

ISBN: 978-958-8758-99-2

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 Plan Regional Integral de Cambio Climático para la región Bogotá Cundinamarca (PRICC), es uno de los diez modelos mundiales que la Naciones Unidas vienen apoyando para poner en marcha estrategias para la reducción de emisiones y el desarrollo resiliente a los cambios en el clima (LECRDS por sus siglas en inglés), a través de la iniciativa para implementar el Enfoque Territorial al Cambio Climático (TACC en inglés)^{1, 2}.

El PRICC se ha constituido como una alianza interinstitucional estratégica liderada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), como autoridad nacional en

cambio climático y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD. Esta alianza la completan todas las instituciones encargadas de la gestión territorial, administrativa y política de Bogotá-Cundinamarca (Alcaldía Mayor de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, Corpoguavio, Corporinoquia), más el Instituto Alexander von Humboldt, Parques Nacionales de Colombia, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el DNP, y la cofinanciación de los gobiernos de España y Quebec.”

1 IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, Corpoguavio, Instituto

Alexander von Humboldt, Parques Nacionales Nacionales de Colombia, MADS, DNP. 2014. Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca. Plan Regional Integral de Cambio Climático para Bogotá Cundinamarca (PRICC).

2 UNDP. 2011. Preparing Low-Emission Climate-Resilient Development Strategies (LECRD). UNDP Guidebook — Version 1. En línea: http://www.undp.org/content/undp/en/home/ourwork/environmentandenergy/focus_areas/climate_strategies/green_lecrds_guidancemanualsandtoolkits/

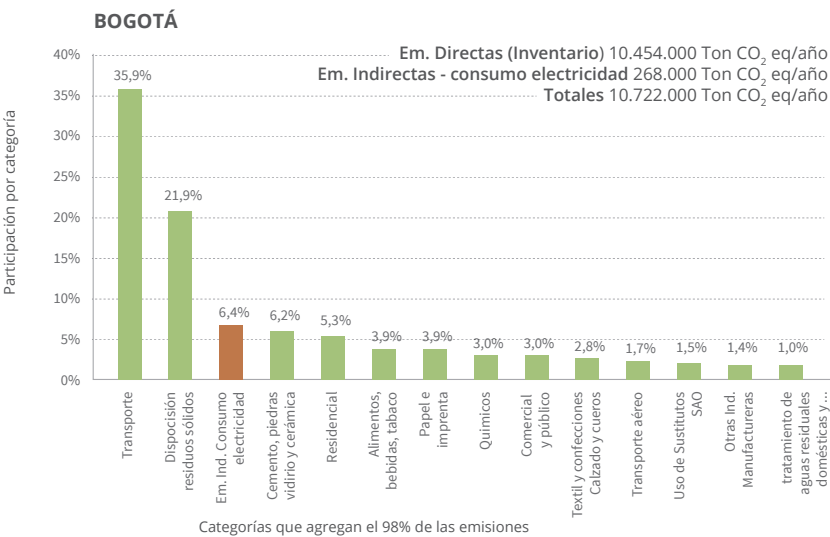
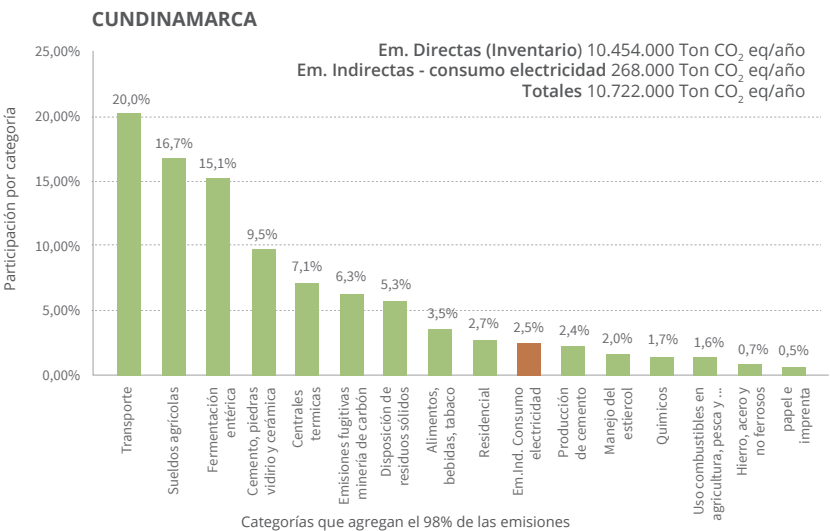
LA REGIÓN BOGOTÁ CUNDINAMARCA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO (DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO)

La región emite cerca de 24.088.000 Ton CO₂eq/año³, correspondientes al 13,38% del total nacional⁴.

De este total de emisiones, el 95,3% (22.963.000 Ton CO₂eq/año) son producto de emisiones directas (calculadas de acuerdo con los diferentes módulos establecidos por el IPCC) y el 4,7% restante (1.125.320 Ton CO₂eq/año) corresponden a las emisiones indirectas por consumo de energía eléctrica³.

3 IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, Corpoguvio, Instituto Alexander von Humboldt, Parques Nacionales Naturales de Colombia, MADS, DNP. 2013. Inventario de Emisiones de Gases Efecto Invernadero para la Región Cundinamarca – Bogotá. Plan Regional Integral de Cambio Climático para Bogotá Cundinamarca (PRICC). Disponible en www.priccregioncapital.org

4 IDEAM. 2010. Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Capítulo dos, Inventario de gases de efecto invernadero. Bogotá D. C.



Participación de cada uno de los sectores en el total de emisiones (las barras verdes corresponden a sectores que emiten directamente y la barra naranja a las emisiones indirectas por consumo de energía eléctrica):

Bogotá y cundinamarca son altamente vulnerables al cambio climático

El análisis de las tendencias de cambio climático, realizado a través del ensamblaje multi-escenarios de emisiones A2 y B2^{5, 6}, muestran para el período 2041-2070 un aumento potencial en la temperatura promedio de entre 2 y 3°C para toda la región. De otro lado, la tendencia de la precipitación muestra mayores y más intensas lluvias hacia el centro del Departamento, incluida Bogotá (entre 10 y 30% más) y una disminución de las precipitaciones hacia el oriente del departamento de entre 10 a 20% menos, respecto a las precipitaciones medias actuales. En el occidente de Cundinamarca (especialmente el valle del Magdalena) la disminución de las lluvias podría ser de entre el 20 al 40% menos⁶.

Al cruzar la información de los escenarios climáticos con el modelo eco-hidrológico (FIESTA/ WaterWorld)⁶ se identificaron los cambios potenciales en la disponibilidad hídrica al año 2050, así (Figura 2)⁷:

1. Mayor exposición por reducción en disponibilidad hídrica a lo largo de la Sabana de Bogotá, en municipios tales como Guachetá, Fúquene, Tausa, Facatativá, Subachoque, Cáqueza y Fómeque. En las zonas que alimentan el embalse de Chivor y Guavio, se prevén las más grandes caídas en disponibilidad.

2. Mayor exposición por reducción en la disponibilidad hídrica por disminución en la calidad de agua⁸, especialmente en algunas áreas de municipios como Mosquera, Soacha, Pasca, Facatativá, Subachoque, Sutopá, Tausa, el Rosal, San Francisco, la Vega, Silvania, y algunas zonas de los municipios de Ubaque o Choachí.

3. Incrementos en la disponibilidad hídrica: Mayor exposición a inundaciones en las zonas de Medina, Paratebueno, Soacha, Gutiérrez, Mosquera, Madrid, Gutiérrez, Gachalá, Quipile. Para Bogotá, localidades de Kennedy, Bosa, Rafael Uribe Uribe, Engativá y Suba.

4. Incremento en la disponibilidad hídrica en áreas de pendiente, con alto grado de deforestación o pérdida de ecosistemas naturales, con alta exposición a deslizamientos, en municipios como Silvania, Facatativá, Subachoque, Quipile, Viani, Villeta, Zipaquirá, entre otros.

5. Exposición a un aumento de la susceptibilidad a procesos de sequías y frecuencia de incendios, en zonas de la Sabana de Bogotá, y municipios como Zipaquirá, Madrid, Ubaté y Guachetá.

6. Aunque se prevé un incremento en la disponibilidad de agua en los embalses que drenan a la cuenca del Orinoco, el aumento en la demanda de agua de Bogotá al año

2050 podrá disminuir la capacidad de almacenamiento de los mismos.

7. La disponibilidad hídrica del departamento podría verse aún más reducida debido a la pérdida en la capacidad de almacenamiento y regulación por parte de los suelos en áreas actualmente tituladas para minería, más las solicitudes existentes, así como también en las áreas donde se tienen previstas actividades de exploración y posibles futuras explotaciones de hidrocarburos.

5 Un escenario de emisión es la representación del clima del futuro bajo supuestos plausibles de emisiones de gases de efecto invernadero. Estas emisiones futuras son producto de sistemas dinámicos de alta complejidad, y son determinados por varios factores, entre ellos se cuentan los desarrollos tecnológicos, el crecimiento de la población y el desarrollo socioeconómico. El escenario A2 se caracteriza por el crecimiento continuo de la población mundial, cada región se distingue por su autosuficiencia, la orientación principal del crecimiento económico es hacia sí mismas (desarrollo individual sin importar la afectación ocasionada a las otras regiones) y con fragmentación y desigualdades muy marcadas en los ingresos por habitante. Mientras que el escenario B2 se distingue por un crecimiento continuo de la población mundial a un ritmo menor que el escenario A2, un enfoque en la igualdad social y en la protección del medioambiente, aunque con el predominio de soluciones locales y regionales frente a la sostenibilidad económica y social. Estos escenarios multimodelo

8. La disponibilidad hídrica del departamento podría verse aún más reducida debido a la pérdida en la capacidad de almacenamiento y regulación por parte de los suelos en áreas actualmente tituladas para minería, más las solicitudes existentes, así como también en las áreas donde se tienen pre-

vistas actividades de exploración y posibles futuras explotaciones de hidrocarburos.

La tendencia muestra disminución en la disponibilidad hídrica en los terrenos dedicados a la producción agrícola de hasta un 60%. Los cultivos más vulnerables debido a su extensión

son la papa y la caña panelera (Figura 3). Estos cambios proyectados en la disponibilidad hídrica (Figura 2), también podrán afectar los ecosistemas nativos, principalmente los bosques andinos y alto-andinos, los humedales y pantanos de altiplano; los bosques húmedos sub-andinos y andinos, y los matorrales xerofíticos andinos y

A2 y B2 no son totalmente pesimistas ni totalmente optimistas, y son el tipo de escenario utilizado en los EE.UU y la UE para orientar decisiones políticas respecto al cambio climático.

6 IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, Corpoguvio, Instituto Alexander von Humboldt, Parques Nacionales Naturales de Colombia, MADS, DNP. 2014. Ensamble multiescenario y multimodelo para la región Bogotá Cundinamarca para los periodos 2011-2040; 2041-2070 y 2071-2100. Plan Regional Integral de Cambio Climático para Bogotá Cundinamarca (PRICC).

7 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).

8 La calidad de agua es analizada por aumento en la sedimentación producto de la pérdida de coberturas vegetales.

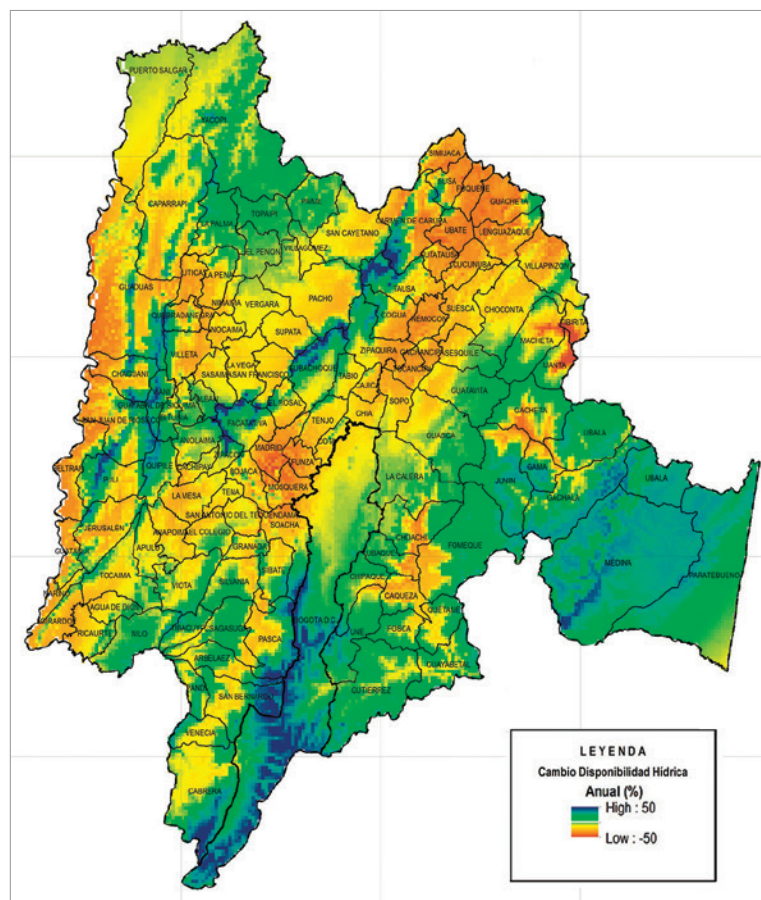


FIGURA 2. Cambios en la disponibilidad hídrica proyectados usando los ensambles multiescenario y multimodelo A2 y B2 de cambio climático para la Región Bogotá Cundinamarca elaborados por el IDEAM, en el marco del PRICC con el apoyo técnico de la NASA y la Universidad de Columbia (EE.UU)⁶.

alto-andinos. La principal afectación para la distribución y función de los ecosistemas está dada por las pérdidas, de las áreas de distribución potencial de muchas de las especies amenazadas, endémicas (anfibios, musgos, mamíferos, reptiles y algunos géneros de plantas superiores) y migratorias (aves y mamíferos) de la región, que

puede llegar a ser superior o igual al 50%. La alta vulnerabilidad de estos ecosistemas cobra mayor relevancia no sólo por su alta singularidad biológica, sino también porque de ellos dependen una gran variedad de servicios ecosistémicos, de los que depende la calidad de vida de los bogotanos y cundinamarqueses.

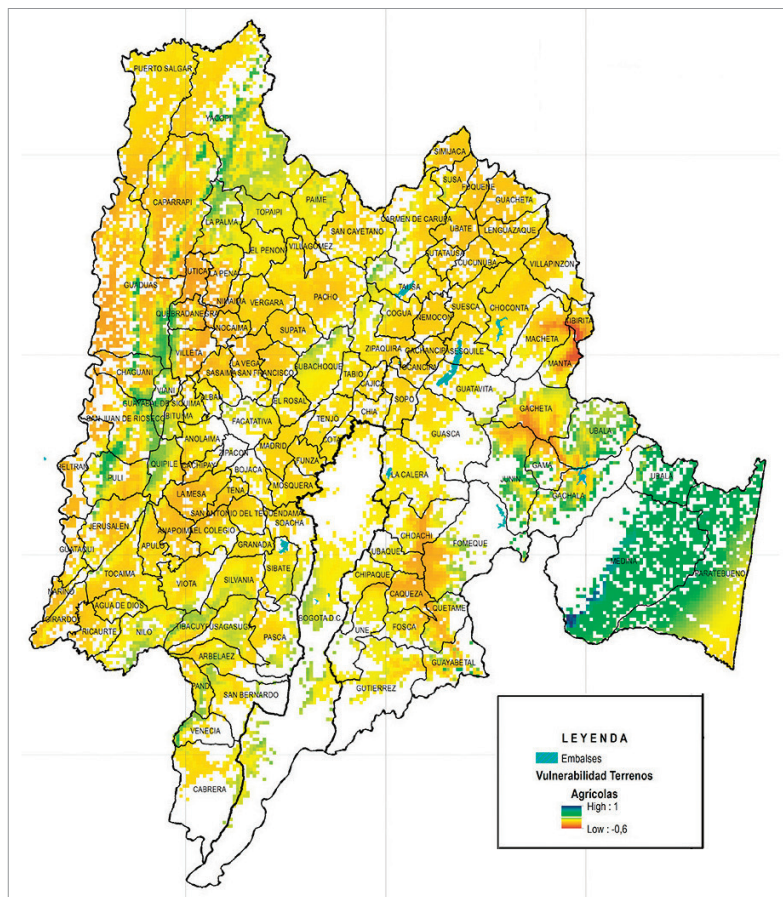
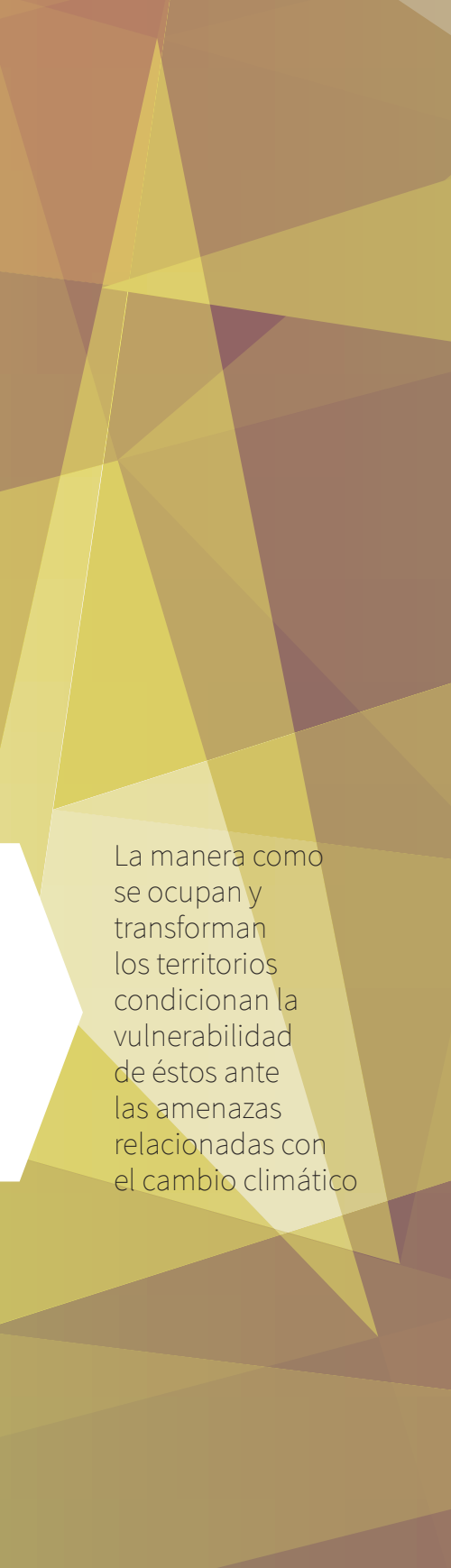


FIGURA 3. Tierras agrícolas con cambios en la disponibilidad hídrica proyectados al 2050. Para este análisis no se analizaron las opciones tecnológicas existentes o posibles que puedan reducir la vulnerabilidad ante el déficit hídrico proyectado⁶.

El análisis de las tendencias de cambio climático muestran para el período 2041-2070 un aumento potencial en la temperatura promedio de entre 2 y 3°C para la región.



La manera como se ocupan y transforman los territorios condicionan la vulnerabilidad de éstos ante las amenazas relacionadas con el cambio climático

Por otro lado, para la región se espera un aumento considerable en la población, especialmente para Bogotá y los municipios aledaños (especialmente Chía, Mosquera y Soacha), la cual contrasta y aumenta la exposición humana frente a las proyecciones en la disponibilidad hídrica frente al cambio climático. Adicionalmente, las localidades del sur de Bogotá (Bosa, Ciudad Bolívar, Usme, San Cristóbal, Rafael Uribe Uribe) y Suba, así como la gran mayoría de los municipios del Departamento presentan altos niveles de pobreza. La baja actividad económica de estos municipios los mantiene inmersos en “trampas de pobreza”, ya que los malos resultados económicos los convierte en expulsores de población activa, al tiempo que se alejan de sus potencialidades agrícolas o pecuarias. Esta situación ocasiona que la capacidad de respuesta de estos municipios frente a eventos relacionados con los cambios en el clima sea muy baja, al tiempo que se deja de abastecer de alimentos a los municipios medianos y grandes. Así y aunque la reducción de su vulnerabilidad debe ser de interés prioritario, sus capacidades presupuestales y técnicas son demasiado modestas⁷.

Para enfrentar los retos que el cambio climático trae a los entes territoriales, el enfoque territorial al cambio climático propone enfrentarlos desde la planeación y el ordenamiento territorial, ya que prácticamente todas las actividades humanas que contribuyen a las emisiones GEI y a la vulnerabilidad tienen una expresión territorial concreta.

Desde el punto de vista del ordenamiento territorial no todas las amenazas son realmente relevantes en la definición de los usos del suelo. Por un lado, existen amenazas cuya energía es tan alta que su intensidad se considera lo suficientemente severa para que cualquier elemento expuesto esté sujeto a un daño total o casi total en caso de presentarse el evento peligroso. En este caso, estar expuesto (ubicación permanente de personas, activos, bienes o servicios) en las áreas propensas a este tipo de fenómenos implica un alto potencial de consecuencias o una situación de “riesgo implícito”. 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. Por 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 fenómenos⁹.

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 mitigación 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 económicas⁹.

De este modo, la compatibilización del desarrollo territorial en escenarios de cambio climático con la gestión de riesgos, puede llevar a considerar opciones alternativas como condicionamientos de uso a áreas catalogadas como suelos de protección por riesgo, donde la única alternativa no sea la prohibición.

El aspecto más relevante de la ordenación del territorio de la Región Capital en presencia de cambio climático, será la gestión adecuada del abastecimiento del agua y del riesgo de desas-

tres por variabilidad del ciclo hidrológico. La solución a estos problemas debe centrarse en una adecuada gerencia del agua, complementada por aspectos como la necesidad del cálculo de las disposiciones a pagar o a aceptar determinados niveles de inundación o sequía, el uso de seguros agrícolas, la investigación ecológica y agrícola, así como también el uso de incentivos para articular estructuralmente la Estructura Ecológica Principal al crecimiento orgánico de la ciudad y áreas conurbanas, evitando el conflicto socio-ambiental actual.

Finalmente, para que la respuesta ante los fenómenos se transforme en verdadera adaptación que construya resiliencia territorial, se hace prioritario diseñar y poner en marcha un robusto sistema de evaluación y seguimiento a la efectividad de las diferentes medidas implementadas para reducir GEI (mitigación) y las vulnerabilidades territoriales identificadas (adaptación).

9 IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, Corpoguvio, Instituto Alexander von Humboldt, Parques Nacionales Naturales de Colombia, MADS, DNP. 2014. 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).

OBJETIVO GENERAL DE LA ESTRATÉGIA

Incrementar la resiliencia territorial de la región Capital Bogotá Cundinamarca a los impactos del cambio climático y reducir las emisiones GEI.

OBJETIVO ESPECÍFICO

1. Definir e implementar líneas estratégicas de acción y respectivos portafolios de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y cambio climático, que permitan impulsar opciones de desarrollo social y económico frente a un clima cambiante.

LINEAS ESTRATÉGICAS

- a. Identificar e implementar medidas de mitigación al cambio climático adecuadas para la región Bogotá Cundinamarca que permitan reducir las emisiones GEI calculadas para la región.
- b. Identificar e implementar medidas de adaptación al cambio climático adecuadas para la región Bogotá Cundinamarca que permitan reducir la vulnerabilidad identificada en la región



LINEAS DE ACCION (PROYECTOS PRIORITARIOS)^{1, 10, 11}

a. Identificar e implementar medidas de mitigación al cambio climático adecuadas para la región Bogotá Cundinamarca que permitan reducir las emisiones GEI calculadas para la región.								
SECTOR PRIORITARIO TRANSPORTE								
Nombre del proyecto			Medidas de Mitigación abordadas por el proyecto		Objetivo del proyecto			
1. Diseño y ejecución de un programa de capacitación en conducción eficiente para el transporte de carga de Cundinamarca			1. Optimización del transporte de carga		Diseñar, implementar y realizar el seguimiento de un programa masivo de capacitación en conducción eficiente dirigido a los conductores de las empresas de transporte de carga de Cundinamarca, con el fin de reducir emisiones GEI asociadas al consumo de combustibles en el sector transporte.			
			2. Conducción económica y ecológica					
Plazo de ejecución	Costo estimado (\$) millones	Reducción de emisiones de Ton. CO ₂ Eq.	No. de camiones de la muestra	Ratios (\$)		Municipios prioritarios		
				Costo-efectividad	Costo unitario			
				Por emisiones	Por No. de camiones			
Corto plazo	347,8	24.275	3.555	14.327,50	97.834,00	Cundinamarca y Bogotá		
Nombre del proyecto			Medidas de Mitigación abordadas por el proyecto		Objetivo del proyecto			
2. Programas de apoyo a empresas para el desarrollo de Planes de Movilidad Empresariales (PEMS) que fomenten el uso compartido de automóviles particulares			1. Gestión de la demanda de vehículos privados		Implementar planes empresariales de movilidad sostenible en las empresas, para el fomento del uso del carro compartido y disminución del número de vehículos que se desplazan en este trayecto, con la consecuente reducción de consumo de combustibles y de las emisiones GEI en el sector transporte.			
			2. Conducción económica y ecológica					
Plazo de ejecución	Costo estimado (\$) millones	Reducción de emisiones de Ton. CO ₂ Eq.	Combustible ahorrado (Gal/Año)	No. de vehículos no circulante	Ratios(\$)		Municipios prioritarios	
					Costo-efectividad			Costo unitario
					Por emisiones	Por combustible		Por vehículos
Corto plazo	318,7	2.647	10.380	540	120.400,50	30.703,30	590.185,20	Corredor industrial de Mosquera - Bogotá

10 Para la evaluación económica de los perfiles de proyectos de mitigación se tomó en consideración los ratios, costo-efectividad y costo unitario. Para el cálculo del primero, se estimaron los costos totales de cada proyecto asociados con el alcance del mismo y se relacionaron con las variables: disminución de GEI, expresados en Toneladas de CO₂ equivalente, y los ahorros energéticos valorados en galones de gasolina o diesel, metros cúbicos de gas natural o toneladas de carbón. El segundo ratio es el de costos unitarios el cual es el resultado de la relación entre el costo estimado del proyecto y la unidad muestral específica de cada perfil de proyecto: número de camiones, número de vehículos particulares, cantidad de edificaciones públicas, toneladas de residuos, hectárea de tierras beneficiadas, cabezas de ganado o número de empresas o fuentes fijas emisoras de GEI.

11 Para la evaluación de los perfiles de proyecto de adaptación al cambio climático y dado la escasa información cuantitativa de los beneficios que dichos proyectos generan, se adoptó una metodología de evaluación, la cual combina aspectos cuantitativos y cualitativos. Para el cálculo de los costos de los perfiles de proyecto, se estimaron con base en información secundaria de carácter nacional e internacional, así como en la consulta con expertos en esta materia. Con la finalidad de robustecer el análisis se recomiendan unos indicadores de resultados que se relacionan con los potenciales beneficios esperados por cada uno de los perfiles de proyecto, para que en una fase de formulación de proyecto se pueda evaluar el costo – beneficio de las implementaciones.

Nombre del proyecto			Medidas de Mitigación abordadas por el proyecto		Objetivo del proyecto			
6. Programa Integral para implementación de prácticas pecuarias y manejo de pasturas para la reducción de GEI.			1. Digestión aerobia - estiércol líquido		Desarrollar un programa de acompañamiento técnico a los ganaderos de Cundinamarca para la implementación de Buenas Prácticas Ganadera (BPG) y otras prácticas que ayuden a reducir la emisión de GEI y a la Certificación ICA en BPG, contribuyendo así con la mejora de la productividad y competitividad del sector en la región y con la mitigación de las causas del fenómeno global del cambio climático.			
			2. Gestión de labranza y de residuos de cultivo					
			3. Aplicación al suelo de estiércol crudo o compost en condiciones adecuadas					
			4. Cambios de cobertura de suelo que resulten en incremento del almacenamiento de carbono					
			5. Gestión de la intensidad de pastoreo					
			6. Uso de formas de fertilizantes lentos o de liberación controlada o inhibidores de la nitrificación					
			7. Aditivos y agentes alimenticios					
Plazo de ejecución	Costo estimado (\$) millones	Reducción de emisiones de Ton. CO ₂ Eq.	No. de productores	No. de cabezas de ganado	Ratios (\$)			Municipios prioritarios
					Costo-efectividad	Costos unitarios		
					Por emisiones	Por productor	Por cabeza de ganado	
3 años	545,6	127.593,00	133	9.939,00	4.276,10	4.102.255,60	54.894,90	Provincias del Bajo Magdalena, Rionegro, Ubaté y Medina
SECTOR PRIORITARIO EFICIENCIA ENERGÉTICA								
Nombre del proyecto			Medidas de Mitigación abordadas por el proyecto		Objetivo del Proyecto			
7. Auditorías energéticas e implementación de buenas prácticas para el uso eficiente de energía en edificaciones de alcaldías y de la Gobernación de Cundinamarca			1. Difusión, promoción y aplicación de tecnologías y buenas prácticas en sistemas de iluminación, refrigeración y aire acondicionado		Realizar auditoría energética a mínimo el 50% de los edificios de las alcaldías de los municipios de Cundinamarca y al edificio de la Gobernación Departamental ubicado en Bogotá, con el fin de obtener información real y verificable de su consumo energético y de los factores que lo determinan, identificar oportunidades de mejora que aporten a la optimización del ahorro y uso eficiente de la energía (relacionadas con aspectos constructivos, equipamiento y hábitos de consumo), implementar buenas prácticas en el uso de la energía y realizar recomendaciones de acciones relacionadas con aspectos constructivos y de equipamiento que puedan ser implementados en una fase posterior.			
Plazo de ejecución	Costo estimado (\$) millones	Reducción de emisiones de Ton. CO ₂ Eq.	Edificios públicos	Ratios (\$)		Costo unitario	Municipios prioritarios	
				Costo efectividad				
				Por emisiones				
Corto plazo	251,2	851	58	295182,1		4331034,5	Cundinamarca	
SECTOR PRIORITARIO EFICIENCIA ENERGÉTICA								
Nombre del proyecto			Medidas de mitigación abordadas por el proyecto		Objetivo del proyecto			
8. Programa para la optimización de procesos térmicos en industrias manufactureras como mecanismo de reducción de GEI			1. Optimización de procesos de combustión		Promover la sustitución de combustibles en la industria manufacturera de Cundinamarca y Bogotá, mediante el montaje de una planta peletizadora de biomasa y el uso de los pellets en los procesos térmicos de las empresas de la región, esto con el fin de optimizar el uso de combustibles fósiles y reducir las emisiones de GEI generadas en este sector.			
			2. Optimización de la cadena de frío					
			3. Optimización del uso de la energía eléctrica para fuerza motriz					
			4. Optimización del uso de calderas					

Plazo de ejecución	Costo estimado (\$) millones	Reducción de emisiones de Ton. CO ₂ Eq.	Carbón sustituido por 200 Empresas (Ton/año)	No. de empresas	Ratios (\$)		Municipios prioritarios	
					Costo-efectividad			Costos unitarios
					Por emisiones	Por Ton. Car-bón sustituido		Por empresa
2 años	1034,5	115.000	27.024	200	8.995,60	38.280,80	5.172.500	Cundinamarca y Bogotá
Nombre del proyecto			Medidas de mitigación abordadas por el proyecto		Objetivo del proyecto			
9. Programa de transferencia de prácticas en eficiencia ener-gética para el sector ladrillero de Bogotá y Cundinamarca			1. Optimización de procesos de combus-tión		Implementar en ladrilleras de Cundinamarca un programa integral de Buenas prácticas operativas energéticas BPOE y de soluciones tecnológicas de tipo periférico y modular, para optimizar el uso de energéticos y reducir emisiones GEI generadas por este sector			
			2. Optimización de la cadena de frío					
			3. Optimización del uso de la energía eléctrica para fuerza motriz					
			4. Optimización del uso de calderas					
Plazo de ejecución	Costo estimado (\$) millones	Reducción de emisiones de Ton. CO ₂ Eq.	No. de empresas	Ratios (\$)		Municipios prioritarios		
				Costo-efectividad				Costos unitarios
				Por emisiones				Por empresa
2 años	2391	95619	49	25005,5	48795918,4	Nemocón, Cogua		



b. Identificar e implementar medidas de adaptación al cambio climático adecuadas para la región Bogotá Cundinamarca que permitan reducir la vulnerabilidad identificada en la región.					
Nombre del proyecto	Medidas de Adaptación abordadas por el proyecto	Objetivo del Proyecto	Valor Estimado (\$Millones)	Potenciales Co-Beneficios	Municipios Prioritarios
1. Conservación de ecosistemas vulnerables al cambio climático en la región capital, estratégicos para la provisión de agua.	1. Programas de conservación, restauración y preservación 2. Implementación de acciones para evitar la erosión de las áreas aferentes a los cuerpos de agua y su sedimentación 3. Creación de corredores de conservación o nuevas áreas que ayuden la migración asistida, al mantenimiento de microclimas locales y regulación de escorrentía 4. Restauración de ecosistemas degradados	Conservación de las áreas de bosques húmedos sub-andinos y secos del Occidente del departamento de Cundinamarca, estratégicos para la provisión de agua	739,8	a. Aumento de la disponibilidad hídrica b. Disminución de los procesos erosivos c. Protección y recuperación de la biodiversidad d. Aumento de la capacidad de retención de agua del suelo e. Regulación de los caudales hídricos f. Generación de directa de empleo por la utilización de mano de obra local g. Empoderamiento social de la zona	San Francisco, Zipacón, y municipios del occidente del departamento.
2. Implementación del modelo de banco de servicios ambientales en la Región Capital.	1. Restauración de ecosistemas degradados 2. Responsabilidad ambiental	Realizar la adaptación e implementación del modelo BanCO2 (banco de servicios ambientales), para la región capital, permitiendo así la conservación de los ecosistemas más vulnerables al cambio climático, con la participación directa de las comunidades rurales.	713,5	a. Mejorar el nivel de vida de la población incorporada al banco de servicios ambientales b. Protección y recuperación de la biodiversidad c. Empoderamiento social de la zona d. Aumento de la disponibilidad hídrica e. Disminución de los procesos erosivos f. Aumento de la capacidad de retención de agua del suelo g. Regulación de los caudales hídricos	Localidad de Sumapaz, Oriente de Cundinamarca (Provincias de Oriente, Medina, Guavio y Almeidas)
3. Fortalecimiento de cadenas productivas (papa y caña panelera)	1. Siembra y variedad de productos 2. Protección a los cultivos contra heladas 3. Protección a los cultivos en épocas secas 4. Incorporación de sistemas para la conservación de la biodiversidad al interior de sistemas productivos 5. Producción y consumo sostenible	Establecer un programa de cooperación técnica que permita el fomento de las cadenas productivas de papa y caña panelera en el departamento de Cundinamarca con el fin de promover el desarrollo rural, el manejo de los recursos naturales, la biodiversidad y la conservación de ecosistemas sensibles en el área de influencia del proyecto	1355,1	a. Mayor resiliencia de las poblaciones beneficiadas por los cultivos de papa y caña panelera b. Mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones rurales c. Manejo y uso eficiente de los recursos naturales d. Protección de ecosistemas estratégicos (páramos)	San Cayetano, Carmen de Carupa, Pasca, Guasca, Pacho, Villapinzón y Tausa. Caparrapi, Yacopi, Guaduas, La Palma, Villeta, Sasaima, La Peña, La Vega, Vergara

4. Promoción e impulso de alternativas de aprovechamiento y reutilización de agua en el sector residencial de Bogotá – región		Promover e impulsar alternativas de aprovechamiento y reutilización del recurso hídrico para las regiones más afectadas por reducción en disponibilidad hídrica en el departamento de Cundinamarca	259,9	a. Usar eficientemente el agua potable en actividades requeridas b. Disminución de los caudales de aguas lluvias y aguas negras que son vertidos a los sumideros y alcantarillados c. Reducción de los costos por consumo de agua en las residencias	Mosquera, Soacha, Pasca, Supatá, Guachetá, Fúquene, Tausa, Facatativá, Subachoque, Cáqueza y Fómeque, área urabana de Bogotá.
5. Diseño y construcción de un distrito de riego en la región del Tequendama	1. Construcción de distritos de riego 2. Modernizar técnicas de regadío	Proveer de un distrito de riego en la región del Tequendama	122,8	a. Mejoramiento de la productividad de las zonas agrícolas beneficiadas, b. Disminución en los consumos de agua, c. Suministro de agua en épocas secas, d. Protección de los cultivos contra heladas e. Posibilidad de diversificación de cultivos f. Generación de empleos	Viotá, Apulo, El Colegio, Anapoima, La Mesa, Quipile, Anolaima, Tena, San Antonio del Tequendama, Cachipay
6. Mantenimiento y mejoramiento de cuerpos y cursos de agua para la regulación hídrica y disminución de estrés hídrico	1. Renaturalización de ríos: permite realzar el efecto de retención de agua a las orillas del río y así contribuir a disminuir la inundación 2. Protección del área de inundación: aumenta la retención para atenuar inundaciones y reducir daños y perjuicios	Establecer un programa de mantenimiento y mejoramiento de los cuerpos y cursos de agua mediante el desarrollo de actividades de dragado, renaturalización, protección de zonas de inundación.	372,9	a. Aumento de la capacidad de almacenamiento de los cuerpos y cursos de agua. b. Disminución del riesgo de inundaciones en los municipios y localidades priorizadas. c. Disminución de pérdidas humanas, económicas, de infraestructura, de cultivos, entre otras. d. Mejoramiento de los ecosistemas cercanos a los ríos.	Medina, Paratebueno, Soacha, Gutiérrez, Mosquera, Madrid, Gachalá, Quipile; para Bogotá en las localidades de Kennedy, Bosa, Rafael Uribe, Engativá y Suba
7. Construcción y edificaciones sostenibles	1. Materiales de construcción y manejo de residuos de construcción sostenible 2. Infraestructura con ecomateriales 3. Cubiertas Verdes: Fachadas y Techos Verdes 4. “ Azoteas Azules “ para almacenar el exceso de agua	Impulsar nuevas tecnologías para el desarrollo de iniciativas de construcción sostenible que permitan regular la temperatura de cascos urbanos y el drenaje de aguas lluvias en áreas urbanas de la Región (techos y fachadas verdes, jardinerías, arbolado urbano, jardines colgantes, vías verdes, etc.)	930,1	a. Impulsar las opciones tecnológicas de construcción sostenible b. Con el aumento de la implementación de este tipo de tecnologías es posible obtener reducciones en el consumo energético, generación de sustancias tóxicas (VOC - compuestos orgánicos volátiles), en el consumo de agua, uso eficiente de los recursos naturales. c. Con la implementación adicional de sistemas de drenaje, se aumenta la permeabilidad del suelo urbano, disminuyendo la probabilidad de ocurrencia de inundaciones por reflujo.	Cascos urbanos de los municipios y sector de hoteles e instituciones de la Región Bogotá Cundinamarca

8. Estabilización de pendientes y taludes mediante la construcción de obras de bioingeniería	1. Implementación de acciones para evitar la erosión de las áreas aferentes a los cuerpos de agua y su sedimentación. 2. Fortalecimiento del suelo mediante la siembra de plantas adecuadas y renaturalización de las coberturas	Diseñar y ejecutar proyectos de estabilización de pendientes y taludes en los municipios más amenazados por remociones en masa, mediante la utilización de actividades de bioingeniería	755,3	a. Controla la erosión b. Bajos costos de construcción c. Bajos costos de mantenimiento d. Utilización de materiales locales e. Su estructura no compite con el paisaje natural	Silvania, Facatativá, Subachoque, Quipile, Viani, Villeta, Zipaquirá
9. Programa de fortalecimiento de los sistemas de alertas tempranas por eventos climáticos	1. Fortalecimiento al sistema de alertas tempranas sobre eventos agrometereológicos extremos y de inundaciones	Generar una alianza público - privada que permita el fortalecimiento de los Sistemas de alertas tempranas, y que fomente la coordinación regional en temas de gestión integral del riesgo y la adaptación al cambio climático.	211,8	a. Monitoreo en tiempo real de todas las variables hidrometeoro lógicas que permitan adelantar la ocurrencia de eventos como inundaciones, deslizamientos, vendavales. b. Permitirá la generación de alertas para adelantar acciones que reduzcan el impacto de eventos hidrometeoro lógicos extremos sobre la población. c. Los datos históricos obtenidos darán información a los diferentes municipios para mantener actualizado el plan de emergencia y contingencias municipal.	Bogotá y Cundinamarca
10. Alternativas de uso para los suelos catalogados como de protección por riesgo (condicionamientos de uso).	1. Implementación de acciones o medidas de control del uso adecuado del suelo	Realizar un estudio que establezca los posibles usos de suelo para aquellos catalogados como de alto impacto no mitigables	171,6	a. Promover el desarrollo de las ciudades y municipios bajo la premisa de protección a la vida.	Cundinamarca y localidades de Bogotá con áreas catalogadas como de alto riesgo no mitigable
11. Impulso a esquemas de transferencia de riesgos	1. Seguros agrícolas 2. Incentivos al sector agrícola 3. Instrumentos económicos y financieros	Establecer o identificar instrumentos o esquemas que permitan reducir el impacto ocasionado por eventos asociados al cambio climático para los sectores productivos de la Región Capital mediante la transferencia de riesgos	122,9	a. Contar con recursos económicos en el momento de presentarse una pérdida en las cosechas por eventos hidroclicmáticos. b. Disminución de los tiempos de recuperación ante eventos hidroclicmáticos c. Continuidad de la actividad	Pequeños y medianos productores agrícolas de Bogotá y Cundinamarca
12. Seguimiento y evaluación a proyectos de mitigación y adaptación para la Región Capital	1. Actualización continua de las necesidades y las estrategias	Diseño e implementación de un sistema de evaluación y seguimiento a los proyectos de mitigación y adaptación para la Región Capital, elaborados en el marco del PRICC	57,1	a. Banco de conocimientos en implementaciones de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático. b. Promoción de la replicabilidad de estrategias para enfrentar el cambio climático en la región. c. Permitirá establecer el grado de éxito de las medidas implementadas	Bogotá y Cundinamarca

OPCIONES DE FINANCIAMIENTO PARA IMPLEMENTAR LAS LINEAS DE ACCIÓN (PROYECTOS PRIORITARIOS) PARA HACER FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Partiendo del éxito del PRICC en facilitar la incorporación del tema de cambio climático en los planes de desarrollo del Departamento y el Distrito Capital, con lo cual se aseguran algunos recursos institucionales de inversión para la implementación de los diferentes proyectos que componen el portafolio de mitigación y adaptación del PRICC, se han identificado un conjunto de posibles fuentes de financiamiento que pueden contribuir a complementar dichos recursos, permitiendo así avanzar hacia la meta de construir territorios más resilientes al cambio climático:

a. Recursos del Sistema General de Regalías. Definidos desde por Decreto Ley transitorio 4923-2011, establece que los proyectos susceptibles de ser financiados con los recursos del Sistema General de Regalías deben estar en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo y los planes de desarrollo de las entidades territoriales, así como cumplir con el principio de Buen Gobierno y con las características de Pertinencia, Viabilidad, Sostenibilidad, Impacto y Articulación (Artículo 23).

b. Recursos de algunos de los sistemas especiales de crédito de Colombia (Decreto 663 de 1993, Decreto 288 de 2004, Art. 76 Ley 1450 de 2011). Aunque para el tema de cambio climático, no son una fuente tradicional, entidades como FINDETER, FONADE, FINAGRO, Banco Agrario y FIDUPREVISORA, pueden llegar a ser una opción interesante de explorar para apoyar proyectos relacionados con la mitigación o la adaptación, ya que buscan apoyar el desarrollo rural y urbano, mediante la preparación, financiación, administración y/o ejecución de estudios y proyectos en temas como: agua potable, saneamiento básico, recolección, tratamiento y disposición final de basuras, infraestructura, producción y comercialización del sector agropecuario, entre otros.

c. Recursos de la empresa privada. Son los menos explorados, pero son quizá los de mayor potencial, pues partiendo del principio de corresponsabilidad, captar este tipo de recursos permitirá avanzar en alianzas público privadas para la mitiga-

ción y la adaptación, las cuales tienen un gran futuro en la construcción de territorios resilientes..

d. Fondo de Adaptación Nacional de Colombia. Aunque su capacidad de atención es limitada pues su acción sólo se limita a atender afectaciones generadas por el fenómeno de La Niña 2010-2011, algunos entes territoriales de la Región podrán buscar financiar algunas actividades de adaptación que aunque incluidas en alguno de los proyectos del portafolio PRICC, estén directamente relacionadas con los desastres ocurridos producto de ese específico fenómeno.

e. Recursos de cooperación internacional bilateral. Diferentes gobiernos buscan brindar cooperación técnica y/o financiera a través de sus agencias de cooperación internacional, o del gobierno nacional (Ministerio de Relaciones Exteriores y Agencia Presidencial para la Cooperación Internacional), de acuerdo con sus agendas y prioridades para contribuir a atender los

temas que les son especialmente sensibles. El cambio climático, en sus diferentes dimensiones de trabajo, es frecuentemente uno de ellos.

f. Recursos canalizados y administrados por las agencias del sistema de Naciones Unidas.

Procedentes de diversas fuentes internacionales estos recursos buscan apoyar al país en la consecución de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, de acuerdo con el Marco de Asistencia al Desarrollo de las Naciones Unidas en Colombia (UNDAF). Las áreas centrales en las que la ONU centra su cooperación con el país son, superación de la pobreza, equidad y desarrollo social; desarrollo sostenible; estado social de derecho y gobernabilidad y paz, seguridad y reconciliación, temas claramente relacionados con los esfuerzos que se adelantan para construir territorios resilientes ante los retos del cambio climático.

g. Recursos de la banca multilateral.

Brindan su apoyo a través de préstamos reembolsables o no reembolsables (donaciones)¹². Estos recursos pueden ser gestionados directamente por la entidad

beneficiaria; la entidad ejecutora; la Agencia Presidencial para la Cooperación Internacional; el Departamento Nacional de Planeación; o la entidad donante (Banco Mundial, BID, CAF). En algunos casos debido a la naturaleza de los fondos de cooperación de la banca multilateral, los recursos de cooperación técnica y no reembolsable están condicionados a operaciones de crédito futuras.

h. Recursos de los fondos multilaterales para temas de relevancia ambiental global.

Dentro de este grupo se encuentra el Fondo Medio Ambiental Mundial (FMAM - GEF), el cual cofinancia proyectos ambientales que contribuyan a la implementación de los diferentes Acuerdos Multilaterales de Medio Ambiente (AMUMA). El FMAM tiene un área de trabajo específica para cambio climático que apoya temas de mitigación. Para los temas de adaptación, se pueden presentar proyectos a través de las otras ventanas del Fondo como la de biodiversidad o la de degradación de suelos. Adicionalmente vinculado al FMAM, se encuentra el Fondo Especial Para Cambio Climático (SCCF por sus siglas en inglés),

el cual fue establecido bajo la Convención Marco de Cambio Climático y financia proyectos relacionados con adaptación, transferencia de tecnología y construcción de capacidades. De otro lado, está el Fondo de Adaptación (AF), el cual cofinancia acciones de adaptación al cambio climático de países en desarrollo miembros del Protocolo de Kyoto. Todos estos proyectos deben ser presentados a través del punto focal nacional (Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible) deben de mostrar impacto, tienen una fase de formulación de entre uno o dos años y requieren de una contrapartida nacional.

12 DNP. 2008. Manual para Acceso a Cooperación Internacional Técnica o Financiera no reembolsable con la Banca Multilateral para Entidades Públicas. Sub Dirección de Crédito. Disponible en línea: <https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=FkkLPEDmTQ0%3D&tabid=1560>

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 los aspectos clave de la Estrategia regional de mitigación y adaptación al cambio climático para Bogotá y Cundinamarca, la cual presenta y contextualiza el portafolio de perfiles de proyectos priorizados por todas las instituciones socias del PRICC.